This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Digitized by Google

L Soc 1621.71.5
V. —

HARVARD COLLEGE LIBRARY

BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

REVUE
DES
SOCIÉTÉS SAVANTES,

PUBLIÉE SOUS LES AUSPICES

DU MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME VII.

ANNÉE 1873.

PARIS.
IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXVI.

Digitized by Google

Digitized by Google

REVUE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Digitized by Google

Digitized by Google

REVUE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES,

PUBLIÉE SOUS LES AUSPICES

DU MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME VII.

ANNÉE 1873.

PARIS,

IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXVI.

Digitized by Google

L Soc 1621.71.5

HARVARD COLLEGE LIBRARY
DEGRAND FUND
Dec 24, 1930
(Ser. II, 7-11; Ser. III, 2, 3;
Table [illegible])

Digitized by Google

REVUE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES.

SCIENCES MATHÉMATIQUES,

PHYSIQUES ET NATURELLES.

ANNÉE 1873.

RAPPORTS

SUR

LES TRAVAUX DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

Rapport sur divers travaux de Mathématiques,
par M. V. Puiseux.

M. Pousset, professeur au lycée de Grenoble, adresse une note contenant un nouveau procédé pour ramener la résolution de l'équation du 4e degré à celle d'une équation du 3e. Sa méthode revient au fond à celle de Descartes, qui est fondée, comme on le sait, sur la considération des diviseurs du 2e degré du premier membre de l'équation; mais, sous la forme que l'auteur lui donne, elle offre un caractère de simplicité qui la recommande à l'attention des analystes.

La note de M. Pousset se réduit d'ailleurs à une dizaine de lignes, et pourrait être insérée dans le Bulletin des Sociétés savantes.

J'ai pris connaissance d'une brochure et d'une lettre adressées au Comité par M. Heurtel, censeur au lycée de Vendôme, et contenant l'exposition d'une méthode de calcul mental. L'auteur transforme les procédés ordinaires de la multiplication et de la division, de manière à n'avoir à exécuter que des additions ou des soustractions de nombres de deux chiffres, ce qui, en effet, peut se faire de tête sans trop de peine : de cette manière il obtient successivement les divers chiffres d'un produit ou d'un quotient, sans jamais être

Digitized by Google

obligé de confier de grands nombres à la mémoire. Il m'a paru que la méthode de M. Heurtel était praticable; l'auteur affirme qu'un grand nombre d'enfants ont pu être dressés en quelques heures à la pratique de son procédé. C'est là un fait d'expérience qu'il ne m'a pas été possible de contrôler; mais, fût-il admis sans contestation, on peut se demander encore si les efforts d'attention qu'exige le calcul mental sont vraiment compensés par les avantages qu'il peut avoir dans certains cas sur le calcul écrit. Je n'oserais prendre sur moi de trancher la question, et je me borne à signaler l'intéressante communication de M. Heurtel à l'attention du Comité.

Mémoires de l'Académie de Stanislas (1872).

Le tome V (4e série) des *Mémoires de l'Académie de Stanislas de Nancy* contient un article intéressant de M. le général Didion sur un problème de mécanique. Il s'agit du mouvement d'un solide pesant ayant la forme d'un segment sphérique et placé sur un plan incliné; tel est le cas, par exemple, d'un verre de montre posé sur une glace non horizontale. Un tel corps, au lieu de descendre suivant la ligne de plus grande pente du plan qui le supporte, prend, selon les circonstances initiales et en raison des frottements de glissement et de roulement auxquels il est soumis, une direction plus ou moins inclinée, et les singularités de son mouvement avaient paru à quelques personnes constituer une sorte de paradoxe mécanique. M. le général Didion montre, au contraire, par une analyse exacte des forces mises en jeu, que les lois de la mécanique rendent parfaitement compte de toutes les circonstances manifestées par l'expérience. La solution qu'il donne de cette question curieuse peut être citée comme un très-bon exemple de la manière dont il convient d'avoir égard au frottement dans le mouvement des corps solides qui glissent et roulent les uns sur les autres.

Rapport sur les travaux de Physique-mathématique de M. Renard, par M. Desains.

M. Renard, professeur de mathématiques à la Faculté des sciences de Nancy, a publié dans les Mémoires de la Société de Stanislas une longue série de travaux relatifs à l'électricité. — Le premier a pour titre : *Théorie de la distribution de l'électricité à la surface des corps con-*

Digitized by Google

ducteurs, en partant de l'hypothèse d'un seul fluide. C'est dans ce premier mémoire que l'auteur expose ses hypothèses fondamentales. Il admet que chaque corps a pour l'électricité une capacité déterminée. Il est à l'état *neutre* s'il renferme ce qu'il doit avoir naturellement; *positif* s'il en renferme plus, *négatif* s'il en renferme moins. Il admet que, s'il existe une différence d'intensité électrique entre deux éléments voisins, il passe de l'un de ces éléments à l'autre une quantité inversement proportionnelle à la distance des éléments et directement proportionnelle, 1° à la différence des intensités, 2° à la surface des éléments, 3° enfin à un coefficient particulier et spécifique pour chaque corps. En partant de ces hypothèses, l'auteur arrive à plusieurs résultats déjà établis par Poisson; en particulier, il montre qu'aux trois sommets d'un ellipsoïde les pressions sont entre elles comme les carrés des axes qui aboutissent à ces points. — Dans un second mémoire M. Renard étudie la distribution de l'électricité dans les conducteurs cristallisés.

Deux autres communications ont pour objet de faire voir comment, en partant des principes précédemment posés, on peut établir les formules fondamentales de l'électro-dynamique et une théorie des phénomènes d'induction. L'auteur aborde ensuite la théorie du magnétisme terrestre et celle de l'action des aimants sur les corps magnétiques et diamagnétiques. Il consacre trois autres mémoires à l'étude mathématique des actions chimiques et calorifiques des courants; enfin, à ces publications il ajoute l'exposé d'une série de calculs relatifs à la dispersion de la lumière et à l'action du magnétisme sur les rayons lumineux. — C'est à l'occasion de cette longue série de recherches que la commission a proposé d'accorder une médaille à M. Renard.

Rapport sur divers travaux de Météorologie, par M. E. Renou.

Observations météorologiques faites à Saint-Étienne (Loire), *pendant l'année 1871*, par M. Barthesago. (*Annales de la Société d'agriculture, industrie, etc., de Saint-Étienne*, t. XV, 1871.)

Les observations contenues dans le volume cité ci-dessus sont faites dans la ville de Saint-Étienne; elles paraissent néanmoins dans d'assez bonnes conditions; mais nous n'avons aucune donnée sur l'exactitude des instruments ni sur leur installation.

Digitized by Google

La température de l'été paraît un peu élevée pour une ville située à une altitude de 540 mètres. Malgré cela, on reconnaît le caractère continental ou excessif de cette région, peu accessible aux vents de l'Océan d'une part et de la Méditerranée de l'autre.

Les hauteurs barométriques sont données en millimètres, sans fractions, et, selon toute apparence, sans réduction à 0; elles ne doivent donc être regardées que comme donnant une approximation qui ne suffit plus à notre époque.

Les hauteurs de pluie sont probablement la partie la plus intéressante de ces observations.

Nous conseillons donc à l'observateur de Saint-Étienne de publier en même temps que ses chiffres une description de ses instruments et de leur emplacement. Ces notions sont indispensables pour se faire une idée de la valeur des chiffres obtenus. Pour n'en citer qu'un exemple, l'eau recueillie dans un pluviomètre est beaucoup moins abondante quand le pluviomètre est sur un toit que lorsqu'il est près du sol, à 1 ou 2 mètres au plus; mais le déficit du pluviomètre supérieur varie notablement suivant les circonstances. Ensuite l'observateur devra apprécier les dixièmes de millimètre de mercure et noter la température de l'instrument, afin qu'on puisse réduire toutes les lectures à la même température.

Étude sur les inondations de la Meuse à Verdun et les travaux qui ont été exécutés pour en diminuer la fréquence et l'intensité, par M. Petitot-Bellavène. (*Mémoires de la Société philomathique de Verdun* (Meuse), t. VII. Verdun, imprimerie de Leurent, 1873.)

Dans ce mémoire de 117 pages, l'auteur s'est proposé de donner une histoire aussi complète que possible des inondations de la Meuse à Verdun. Il commence par passer en revue les indications peu nombreuses qu'on possède sur les inondations des siècles précédents, indications déjà données par Champion dans son excellent ouvrage *Les inondations en France depuis le VIe siècle jusqu'à nos jours*, t. V, p. 130 à 143.

On remarque dans ce travail des inondations fréquentes dans le XVIIe siècle; plusieurs, et des plus considérables, ont lieu en même temps que celles de la Seine à Paris. Telles sont les inondations de la fin de l'hiver de 1658 et celles du commencement de l'hiver de 1740 à 1741. Sur cette dernière seulement on possède, pour Verdun, les

Digitized by Google

hauteurs auxquelles s'est élevée la Meuse; c'est, à beaucoup près, la plus considérable, puisqu'elle dépasse d'un mètre les plus grandes inondations de notre siècle, celles du 20 janvier 1814 et du 29 février 1840. Ces diverses hauteurs les plus remarquables sont réunies dans un intéressant tableau, pages 275 et 276. Le mémoire se termine par un tableau détaillé des crues notables de la Meuse depuis 1831 jusqu'en 1871, relevées à l'échelle du pont Chaussier.

Ce mémoire offre un grand intérêt à toutes les personnes qui s'occupent soit de géographie physique, soit spécialement du régime des cours d'eau, et il serait à désirer que toutes les sociétés scientifiques des départements recueillissent et fissent publier des documents semblables. Ces mêmes sociétés feraient encore une chose très-utile en publiant des tableaux journaliers des hauteurs des cours d'eau; car, si les hauteurs des crues ont un grand intérêt, comme je viens de le dire, le tableau des hauteurs journalières, qui les comprend toutes, en offre un encore bien plus grand. Une page de chiffres suffit pour une année.

Bulletin de la Commission scientifique d'Eure-et-Loir. Chartres, 1873.

Ce fascicule de 80 pages in-8° est, comme le Bulletin météorologique des Pyrénées-Orientales, la première publication d'une commission scientifique récemment instituée; elle a tenu sa première séance le 6 juin 1872.

On n'y trouve encore aucun tableau météorologique, mais seulement le programme des études dont la météorologie ne constitue qu'une partie, et un certain nombre de mémoires.

On trouve, à la page 18, un tableau des 37 stations météorologiques du département d'Eure-et-Loir, mais sans aucune indication sur les instruments dont ces stations sont pourvues, ni aucun autre détail.

Suivent plusieurs mémoires sur des sujets météorologiques ou intéressant la météorologie :

Du brouillard sec bleuâtre et odorant, par le docteur Harreaux;

Influence de la vallée de la Vaise sur la marche des orages, par le même auteur;

Rapport sur la tourmente (orage) *qui a traversé la France le 19 janvier 1873*, par M. Barois;

Étude sur les causes de la sécheresse du sol dans le département d'Eure-et-Loir, par M. Mouton, architecte à Chartres;

Digitized by Google

Sur la sécheresse du sol et les périodes pluvieuses, par le docteur Harreaux;

Un grand udomètre naturel, par le même.

Tous ces mémoires, programmes, instructions sont écrits par des personnes fort au courant des questions météorologiques et très-capables de les traiter.

Mais nous ferons quelques réserves au sujet de quelques passages des trois derniers mémoires relatifs aux causes de la sécheresse actuelle.

Les auteurs de ces mémoires ont adopté l'opinion très-répandue, il est vrai, que les travaux des hommes ont une grande influence sur le régime des pluies. J'ai toujours combattu cette opinion, et je me trouve en complet accord avec les personnes qui ont étudié spécialement cette question, MM. Champion, Belgrand, Vallès.

L'abaissement des eaux, dans une grande partie de la France, est certaine; le volume de l'Eure est réduit à moitié; il en est de même du Loir; les prairies ont diminué de valeur par suite de la diminution de leur produit. Il en résulte que certaines prairies payent un impôt qui atteint le *quart* du revenu, dit M. Mouton; je puis ajouter qu'il est à ma connaissance que certaines prairies des bords du Loir payent jusqu'au *tiers* de leur prix de fermage.

Mais la cause de ce phénomène parfaitement avéré n'est pas celle que MM. Mouton et Harreaux lui assignent. Il est certain que, depuis 1856, nous sommes entrés brusquement dans une période de sécheresse en rapport avec une température plus élevée qu'auparavant, le baromètre plus haut, le ciel plus clair et une chute de pluie moindre. M. Harreaux dit, page 65, qu'avant 1856 il tombait en France 681 millimètres d'eau, et que, de 1856 à 1867, il en est tombé 770.

Ces évaluations sont erronées, parce qu'elles reposent sur des observations en nombre insuffisant, et que la plupart des observations pluviométiques faites encore à présent le sont au moyen d'instruments mal placés, qui accusent une hauteur d'eau moindre que celle qui arrive au sol. En tenant compte de cette correction des pluviomètres, et sachant que dans les montagnes il tombe deux ou trois fois autant d'eau que dans les plaines, on peut évaluer la quantité d'eau qui tombe en France à près de 800 millimètres.

Les observations pluviométriques sont encore trop imparfaites et trop clair-semées pour donner exactement la hauteur de pluie an-

Digitized by Google

nuelle; de plus, elles ne sont point comparables aux observations anciennes.

La sécheresse actuelle s'étend fort loin. Le lac de Neuchâtel en Suisse a été vu, en 1870, descendre à un niveau dont on n'avait pas d'exemple. Cette sécheresse, qui a commencé immédiatement après les inondations de 1856, n'est pas près de finir, à mon avis. Nous n'en connaissons point la cause, mais les pluies reviendront après un certain nombre d'années comme auparavant, tandis que les personnes qui veulent l'attribuer aux travaux des hommes et à de très-petites causes la regardent comme définitive.

C'est là une erreur qu'il importe de ne pas laisser s'accréditer.

Rapport sur un ouvrage de Météorologie, par M. Hervé Mangon.

Vent, sa direction et sa force observées à Perpignan, par M. le docteur Fines. (*Bulletin de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales*, t. XX.)

Considérés dans leur ensemble, à la surface du globe, les mouvements du vent constituent un des éléments les plus importants du mécanisme de notre atmosphère. Ce sont les vents qui tendent à régulariser la température de nos climats, en mélangeant sans cesse les masses d'air plus ou moins échauffées; ce sont eux qui transportent la vapeur d'eau de la surface des mers chaudes jusqu'aux glaciers polaires; ce sont eux, par conséquent, qui distribuent les pluies sur nos continents, qui règlent l'humidité de nos champs, qui alimentent le cours des moindres ruisseaux et celui des plus grands fleuves.

Sans l'agitation favorable que le vent imprime sans cesse à la masse atmosphérique, les plantes auraient bientôt absorbé l'acide carbonique, l'ammoniaque et les autres principes fertilisants qu'elles trouvent dans le volume d'air limité qui les enveloppe, et leur développement ne tarderait pas à s'arrêter plus ou moins complétement. Nos grandes villes, nos habitations elles-mêmes deviendraient des foyers d'infection où l'homme et les animaux périraient asphyxiés, si le vent n'enlevait à chaque instant l'air vicié que nous produisons, pour le remplacer par l'air pur nécessaire à notre existence.

Cette action des vents, continuellement active autour de nous, qui intervient dans les plus grands phénomènes de la météorologie

Digitized by Google

aussi bien que dans les moindres circonstances de la vie des plantes et des animaux, dépend, d'une part, de la direction du vent, et, d'autre part, pour chaque direction donnée, de la masse d'air qui est mise en mouvement, du volume gazeux qui passe dans un temps donné sur chaque point d'un pays, c'est-à-dire de la vitesse du vent considéré.

Ce serait donc sans grand profit pour la science que l'on noterait la température, le degré d'humidité, la proportion d'acide carbonique ou d'ammoniaque de l'air amené par les vents, si en même temps on n'observait la vitesse de ces vents. Sans ce dernier renseignement, en effet, comment conclure des autres observations le volume de pluie qu'un vent chaud et humide peut distribuer sur sa route, puisqu'on ne sait ni le poids de la vapeur condensable ni celui de la vapeur qui restera en dissolution dans l'air? comment calculer la température moyenne du mélange de deux courants inverses, puisqu'on ne sait point le nombre d'unités de chaleur que chacun d'eux renferme? comment encore apprécier l'action desséchante de la bise ou d'un vent brûlant, dont la puissance d'évaporation dépend, avant tout, de la masse d'air en mouvement qui balaye une récolte sur pied ou une terre inculte? L'observation de la vitesse du vent, c'est-à-dire la mesure des poids des diverses substances qui se transportent sans cesse dans l'atmosphère terrestre, est donc indispensable pour donner à la plupart des autres observations météorologiques leur interprétation numérique précise et leur véritable valeur scientifique.

Il semble, d'après cela, que les observations sur la vitesse du vent devraient être fort nombreuses. Il n'en est nullement ainsi, malheureusement. Si l'on consulte les innombrables colonnes des recueils météorologiques, on trouve partout des indications plus ou moins satisfaisantes sur la direction du vent; mais on ne trouve qu'un très-petit nombre d'observations sur sa vitesse. Si l'on cherche à utiliser ces quelques observatious, on ne tarde pas à reconnaître que le plus grand nombre, faites sans instruments, *à l'estime*, n'ont que fort peu de valeur, et, enfin, que le petit nombre d'observations faites avec des instruments sont entachées d'incertitudes très-graves résultant du mauvais emplacement des appareils.

Cette extrême rareté, cette absence pour ainsi dire de bonnes observations sur la vitesse du vent, tient à la nature même des anciens anémomètres. Les instruments dont on disposait autrefois

Digitized by Google

devaient être installés à une très-petite distance du toit des observatoires, afin que leurs indications pussent se transmettre et s'enregistrer à l'intérieur des édifices. On n'observait ainsi que les mouvements du vent sur le toit d'une maison, qui diffèrent toujours beaucoup des mouvements de l'air observés à une certaine distance de la surface du sol, car les édifices produisent des remous de nature à modifier complétement le phénomène véritable.

Ces observations préliminaires étaient nécessaires pour faire apprécier le mérite des travaux de M. Fines et pour bien faire connaître le caractère de nouveauté véritable de l'ouvrage de cet habile et infatigable observateur.

L'emploi de l'électricité a permis de donner aux anémomètres l'utilité qui leur manquait autrefois. Grâce à elle, on peut maintenant placer les anémomètres loin des habitations, au sommet de mâts isolés, et enregistrer automatiquement les changements les plus capricieux et les plus subits de la vitesse et de la direction du vent.

Votre rapporteur a fait construire, en 1859, par MM. Bréguet et Salleron, pour le service des ponts et chaussées, un modèle d'anémomètre, dans lequel on ne rencontre que des organes mécaniques éprouvés par une longue expérience antérieure; de simples trembleurs de sonnettes électriques et une horloge à poids suffisent pour faire l'enregistrement d'une manière si régulière, que l'appareil, abandonné à lui-même, peut fonctionner pendant six semaines ou deux mois sans aucun dérangement.

M. Fines a obtenu de l'administration des ponts et chaussés le prêt de deux instruments de ce système; il les a fait installer en deux points différents de la ville de Perpignan, et il s'en est servi pour recueillir, sans un instant d'interruption, pendant les années 1870, 1871 et 1872, les observations consignées dans l'ouvrage soumis au Comité.

M. Fines décrit d'abord les instruments dont il se sert, et fait connaître les observations préliminaires qui lui ont permis d'apprécier, dans sa localité, l'influence de l'altitude sur les indications de l'anémomètre.

L'ouvrage contient ensuite les tableaux détaillés des observations, qui n'occupent pas moins de 77 pages.

Enfin, dans une dernière partie, M. Fines discute avec beaucoup de soins et de détails toutes ses observations, et fait connaître les faits intéressants qu'il a pu recueillir sur l'action du vent dans sa contrée.

Digitized by Google

En résumé, le travail de M. Fines renferme la série d'observations sur la vitesse du vent la plus complète et la meilleure qui ait été publiée en France et probablement en Europe.

J'ai l'honneur, en conséquence, de proposer au Comité :

1° De remercier M. Fines de son importante communication et de l'engager à continuer ses utiles observations;

2° D'appeler d'une manière toute spéciale sur les travaux de M. Fines la bienveillante attention de M. le Ministre de l'instruction publique.

Rapport sur divers travaux de Géologie,
par M. Delesse.

Recherches de M. Guillier.

M. Guillier, qui appartient à l'administration des ponts et chaussées, a eu le mérite, tout en faisant face aux nécessités de son service, de se consacrer d'une manière spéciale à la géologie, qu'il cultive avec succès.

Son maître dans cette science a été M. Triger, l'ingénieux inventeur de l'emploi de l'air comprimé dans les travaux souterrains, auquel on doit d'importantes recherches géologiques, et particulièrement l'étude à la fois si complexe et si intéressante du département de la Sarthe. La mort ne lui ayant pas permis de terminer la publication de la carte géologique de ce département, c'est M. Guillier que le Conseil général a chargé de ce soin.

M. Guillier a réuni, de plus, une belle collection des matériaux de construction du département de la Sarthe, qui est classée géologiquement avec les fossiles caractéristiques de chaque étage; en outre, il a dressé, le long des routes de la Sarthe, environ 1,000 kilomètres de profils géologiques.

On doit aussi à M. Guillier une rectification importante à la coupe géologique de Chemiré-en-Charnie (Sarthe); car il a fait voir que toutes les couches regardées jusqu'alors comme appartenant au silurien supérieur sont, en réalité, du silurien inférieur et même du cambrien.

Depuis plusieurs années, M. Élie de Beaumont a appelé l'attention sur le parti que l'agriculture pouvait tirer de l'exploitation des gîtes de chaux phosphatée; d'après ses conseils, leur recherche a bientôt été entreprise avec activité, et M. de Molon en a trouvé sur

Digitized by Google

un grand nombre de points de la France. M. Guillier, qui vient d'être associé à ces recherches, a lui-même reconnu quatre niveaux de chaux phosphatée qui appartiennent au terrain crétacé de la Sarthe.

Dans plusieurs pays voisins, notamment en Suisse et en Italie, il est d'usage de faire précéder l'exécution des chemins de fer d'une étude géologique; de cette manière, les ingénieurs savent à l'avance quels terrains ils rencontreront, et ils sont renseignés sur les difficultés contre lesquelles ils auront à lutter. Lors même que les chemins de fer sont déjà construits, il est encore très-utile de relever leurs profils géologiques; car alors ils fournissent, sur de grandes étendues, des coupes précises et cotées, sur lesquelles il est facile de représenter exactement et avec détail les différents étages ainsi que la position de leurs fossiles caractéristiques. De plus, ils font connaître les ressources que les pays traversés offrent au point de vue des matériaux de construction et de l'agriculture.

Le directeur général des ponts et chaussées, M. de Franqueville, a immédiatement apprécié tout l'intérêt que présentent ces profils géologiques relevés le long des chemins de fer, et, dès l'année 1863, il a chargé M. Mille, inspecteur général des ponts et chaussées, de la direction de ce travail. L'exécution a eu lieu par M. Guillier, avec la collaboration et le contrôle de MM. Triger et Delesse. Déjà les profils géologiques de plusieurs grandes lignes de chemins de fer sont terminés actuellement, et ils ont été faits à l'échelle du 40,000e. Ils comprennent les lignes de Paris à Rennes et à Brest, de Paris à Vendôme, Angers, Tours, Nantes et Brest, ainsi que la ligne du Mans à Cherbourg; en sorte que, dès à présent, leur réseau s'étend sur tout le Nord-Ouest de la France.

Société linnéenne de Normandie (2e série, année 1869-70).

Le 5e volume des *Bulletins de la Société linnéenne de Normandie* renferme, comme les précédents, divers documents sur la géologie de cette province.

MM. Deslongchamps avaient donné le nom de *peltarion* à des corps elliptoïdes, aplatis et très-problématiques, que M. Beaudouin, géologue à Châtillon-sur-Seine, a constaté être des opercules de Neritopsis. Comme l'observe M. Morière, on connaît aujourd'hui cinq espèces de peltarions, qui appartiennent aux terrains jurassiques de la France ou de l'Allemagne.

Digitized by Google

M. le Dr Ward propose d'appliquer le nom d'étage rhétique aux grès dolomitiques du Cotentin qui se trouvent à la base du lias et dans lesquels M. E. Deslongchamps a observé l'*Avicula contorta*. On sait, d'ailleurs, que ces grès sont au-dessous du niveau des ammonites et qu'ils se distinguent par une faune spéciale.

M. Morière donne la coupe du *lias* à Fontenay-le-Pesnel (Calvados). Dans cette localité, l'argile bleuâtre avec gros nodules, qui forme la base du lias supérieur, ne contient pas les reptiles qui ont rendu célèbre le gisement de la Caîne. M. Morière conclut de leur absence que Fontenay devait se trouver à une distance plus grande du rivage.

Dans une note sur les environs de Valognes, M. l'abbé Vignon fait observer qu'à l'Est, au Nord et au Nord-Est de la ville, le lias repose directement sur le silurien supérieur, et non pas, comme il serait naturel de le croire, sur le trias, qui cependant se montre partout autour du lias de Valognes.

Rapport sur divers travaux de Géologie, par M. Hébert.

Bulletin de la Société algérienne de climatologie, 8e année, nos 4, 5 et 6.

Sous le titre *le Sahara* (géologie, géographie et biologie), M. Pomel étudie cette contrée intéressante sous les points de vue les plus divers; c'est un travail étendu, qui ne comprend pas moins de 130 pages et qu'il est impossible d'analyser dans tous ses détails. Je me contenterai d'en extraire les points les plus saillants relatifs à la géologie.

M. Pomel démontre que le Sahara ne doit pas sa constitution physique, ses sables et sa stérilité, à l'émersion d'une grande mer. Cette région, loin de constituer une seule et unique cuvette immense, se distingue en plusieurs bassins séparés par des reliefs, dont un, placé au centre, prend les proportions d'un grand massif montagneux, qui s'élève à l'altitude de 2,000 mètres. Le vrai désert est un sol rocheux, et le sable n'occupe pas la neuvième partie de la surface totale; aucune partie du Sahara n'a été sous les eaux de la mer pendant la période actuelle, ni à l'époque romaine, ni à l'époque phénicienne. Une zone de bas fonds salins est à un niveau inférieur à celui de la mer et n'en est séparée que par une barre peu épaisse. Cette partie seule a pu être en communication avec la mer à l'époque quaternaire, et encore cela est fort douteux; y ramener

Digitized by Google

la mer par un percement, ce serait inonder la partie la plus riche de Bled-ed-Djérid.

Il ne pense pas non plus que la mer quaternaire ait pu recouvrir toutes les surfaces sahariennes, car les dépôts de cet âge sont tous de formation continentale : la distribution de ces sédiments indique d'ailleurs que le relief relatif n'a pas changé depuis cette époque. Il y a à peine traces de terrain tertiaire dans le Sahara, et ce ne sont pas des dépôts marins. Le terrain crétacé y est, au contraire, largement représenté.

Le massif central du Sahara est constitué par des roches cristallines, recouvertes par des grès dévoniens, auxquels sont superposées des couches crétacées.

M. Pomel croit que l'état physique du Sahara est dû à une constitution climatérique particulière, propre à la zone qui sépare les régions équinoxiales des régions tempérées, depuis l'Océan Atlantique jusqu'au centre de l'Asie. Cette constitution, d'après lui, date de la fin des temps quaternaires.

M. Pomel ajoute qu'il n'a pas la prétention d'avoir résolu le mystère de l'existence du Sahara.

Nous ferons observer que c'est un cas particulier des difficultés qui enveloppent l'origine des phénomènes de la période quaternaire. M. Pomel cite des témoins en forme de pyramides, entièrement composés de détritus quaternaires, ayant une hauteur de 60 à 80 mètres : ces témoins, qui attestent l'existence de puissants dépôts aqueux et de dénudations considérables, prouvent en même temps, de quelque façon que l'on considère la formation de ce terrain, que pendant la période quaternaire l'eau a joué un rôle immense sur la surface du Sahara.

Quelle que soit l'origine de ces eaux, il est clair que pendant la période quaternaire elles ont dû influer d'une manière notable sur le climat et la température, et par suite aussi sur la température et le degré d'humidité des vents qui viennent d'Afrique sur l'Europe.

La disparition de ces eaux a donné au vent du sud une température et une sécheresse qu'il n'avait pas auparavant, et c'est cette circonstance qui pourrait faire adopter l'idée que c'est à cette cause que l'on doit la fusion des immenses glaciers quaternaires de l'Europe. M. Pomel combat la théorie d'une mer permanente; sous ce rapport, je crois que les raisons qu'il allègue sont tout à fait péremptoires.

Digitized by Google

Quoi qu'il en soit, le travail de M. Pomel présente un très-grand intérêt; l'auteur y a condensé une quantité considérable de documents, dont nous regrettons seulement qu'il n'ait pas signalé les sources d'une manière plus précises; mais il y a lieu de penser qu'on ne doit le considérer que comme un résumé d'un ouvrage plus étendu, plus appuyé d'observations de détails, que M. Pomel est plus en mesure que personne de nous donner.

En attendant, je signale la *description du Sahara* à toute l'attention du Comité.

Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie, t. XII, 1872.

La plus grande partie de ce volume est occupée par une histoire de l'agriculture en Savoie, d'une étendue de plus de 300 pages.

Cette histoire est précédée d'une étude préhistorique de la Savoie, par M. André Perrin.

Nulle part, en Savoie, on ne rencontre de débris de mammouths ou autres grands animaux contemporains de la première époque de la pierre.

Une seule station appartient à l'âge du renne.

L'âge du bronze est représenté par de nombreux palafittes explorés sur la rive droite du Léman, au lac du Bourget et au lac d'Annecy.

On y a découvert des poteries très-variées de grandeur, de formes et de types, cuites et non pas séchées au soleil.

Les objets en bronze sont des armes, épées, poignards, couteaux, faucilles, épingles, agrafes, bracelets, etc.

L'or y est rare, et on y a trouvé aussi quelques instruments en fer.

La race de l'époque du bronze était petite et faible, aimant le luxe. Elle a été, selon M. Perrin, détruite par une population grande et vigoureuse, qui se servait du fer et qui n'a laissé d'autres traces, en Savoie, que des tombeaux disséminés sur de hauts plateaux. Cette race serait celle des Allobroges, qui sut résister si longtemps aux légions romains.

Je ne m'étends pas davantage sur ce travail, qui échappe à ma compétence.

Au point de vue de la géologie proprement dite, ce volume ne renferme aucun travail original. Dans le compte rendu des travaux de l'Académie, de janvier 1869 à juillet 1871, il est question d'une

Digitized by Google

note de M. Pillet, additionnelle à sa *Description géologique des environs de Chambéry;* mais cette note ne figure point dans le volume.

Le même observateur, M. Pillet, a fait à l'Académie, le 8 avril 1869, une communication sur les blocs erratiques et le terrain glaciaire, et sur l'intérêt qu'il y aurait à consigner sur une carte spéciale la situation de tous ces débris.

Le 29 juillet 1869, M. l'abbé Vallet a donné lecture d'une note sur le même sujet, dans laquelle il porte à 1,600 mètres l'altitude supérieure de la vaste moraine de Montgelafrey, au-dessous du col de la Madeleine.

Le 5 août 1869, M. Lory a exposé devant l'Académie une histoire des variations du cours de l'Isère et de ses affluents pendant la période glaciaire.

Enfin, le 13 juillet 1871, M. Pillet a fait connaître qu'au col de la Madeleine, et à la Table près de la Rochette, il y a, indépendamment des couches liasiques, des fossiles qui indiquent l'oolithe inférieure. Parmi ces fossiles on peut citer : *Ammonites Murchisonii*, *A. Sowerbyi*, *A. Brocchi*, *A. tripartitus*. Cette dernière espèce semblerait même indiquer la présence de la grande oolithe.

En résumé, on s'occupe de géologie à l'Académie des sciences de Savoie. Il est seulement à regretter que cette Société ne publie pas un plus grand nombre de mémoires originaux relatifs à cette science.

Travaux de la Société géologique du Nord.

La Société géologique du Nord a été fondée en 1870, sous l'impulsion de M. Gosselet, professeur de géologie à la faculté des sciences de Lille. Ce zélé et savant professeur a su communiquer à un certain nombre de ses élèves l'ardeur scientifique qui l'anime. Plusieurs d'entre eux ont déjà publié d'importants travaux; je citerai entre autres :

1° *Étude géologique des collines tertiaires du département du Nord, comparées avec celles de la Belgique*, par MM. Ortlieb et Chellonneix, 1 vol. in-8°, 7 planches;

2° *Étude géologique du terrain houiller de Dourges*, par M. L. Breton, 70 pages in-8° et planches;

3° *Recherches géologiques et chimiques sur les eaux sulfureuses du Nord*, par M. R. Laloy, 24 pages in-8°;

Digitized by Google

4° *Etude géologique et archéologique de quelques tourbières du littoral flamand, etc.*, par M. H. Debray, 55 pages in-8°, 13 pl. etc.

J'en omets plusieurs autres, et notamment les publications de M. Gosselet. Tous ces travaux sont conçus dans le meilleur esprit scientifique et fournissent des résultats d'un grand intérêt.

C'est avec ces éléments que s'est constituée, en 1870, la Société géologique du Nord; elle renferme déjà plus de géologues que beaucoup de Sociétés savantes de province.

J'appuie de grand cœur la demande de son président, et je pense que tout encouragement donné à cette Société sera un véritable service rendu à la science.

Rapport sur une suite de travaux de Botanique, par M. Duchartre.

Bulletin de la Société de statistique, des sciences naturelles et des arts industriels du département de l'Isère, t. III de la 3e série (XIVe de la collection entière); 1872, Grenoble, in-8°.

Le IIIe volume de la 3e série du *Bulletin de la Société de statistique, des sciences naturelles et des arts industriels du département de l'Isère*, est entièrement consacré à un travail de botanique considérable, dont l'auteur est M. J.-B. Verlot, l'habile et savant jardinier-directeur du Jardin botanique de Grenoble. Ce travail est intitulé : *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du Dauphiné* (Isère, Drôme, Hautes-Alpes). Par l'étendue du pays auquel il s'applique, par le soin avec lequel il a été écrit, par la durée et l'étendue des recherches dont il résume les résultats, il sort de la ligne des catalogues locaux que nous possédons en nombre plus grand de jour en jour, et il donne une excellente idée de la flore remarquablement variée de l'une de nos plus belles provinces. Les conditions dans lesquelles ce travail a été préparé et mis à exécution, l'abondance des matériaux qui ont été à la disposition de son auteur, méritent d'être indiquées, parce qu'elles montrent que les données qu'on y trouve réunies méritent toute confiance: or c'est là un point capital pour tout catalogue de plantes, puisqu'on n'a jamais de moyen de contrôle qui permette d'en apprécier sûrement l'exactitude.

Le Dauphiné est l'une des anciennes provinces de la France dont la flore a été le plus et le mieux étudiée. Vers la fin du siècle dernier, Villars en a fait l'objet de son grand et important ouvrage en trois volumes, et, à la date d'une quarantaine d'années, Mutel en a

Digitized by Google

présenté à son tour le tableau général. Mais un pays tel que celui-là, dans lequel la végétation s'échelonne depuis la vallée du Rhône, presque sous le 44e degré de latitude, jusqu'aux sommités des Alpes, doit à cette extrême diversité de sols et de climats une si grande richesse, en fait de productions végétales, qu'il semble difficile d'en acquérir jamais une connaissance rigoureusement complète. D'ailleurs, la manière dont on étudiait et décrivait les plantes à une date tant soit peu reculée, et celle dont on envisageait alors les genres et espèces, diffèrent beaucoup de celles qui prévalent aujourd'hui. Il y a donc toujours place pour de nouveaux travaux, et l'on ne peut jamais dire qu'une flore soit épuisée. Pénétré de ces idées, M. J.-B. Verlot avait commencé, il y a vingt-cinq années environ, de récolter et d'étudier avec soin les plantes de l'arrondissement de Grenoble qu'il habite, ainsi que celles du canton montagneux de la Grave qui y confine à l'Est. En 1868, il réunit les résultats de ses assidues et persévérantes recherches dans un Catalogue raisonné qui ne relevait pas moins de 2,300 espèces vasculaires, et qu'il présenta à la Société de statistique et des sciences naturelles de l'Isère. Tout en donnant sa pleine approbation à ce travail, cette Société exprima le désir qu'il fût étendu par son auteur à l'ensemble des trois départements qui ont été formés par la subdivision de l'ancienne province du Dauphiné. Dès lors, pour donner satisfaction à ce désir, M. J.-B. Verlot a élargi le cercle de ses herborisations; tous les botanistes fixés en divers points du Dauphiné, et ils sont nombreux, lui ont communiqué les plantes qu'ils avaient recueillies eux-mêmes et les indications de localités qu'ils avaient réunies. En outre, il a consulté plusieurs herbiers, en particulier ceux de Villars et de Mutel, même une collection de 1,300 espèces que Villars avait donnée au docteur Honnorat, de Digne, et qui est devenue plus tard la propriété de M. Reinaud de Fonvert, d'Aix. En un mot, non content d'explorer lui-même le pays avec ardeur, il a puisé à toutes les sources, et il est parvenu à rassembler ainsi sur l'ensemble de la flore du Dauphiné des matériaux certainement beaucoup plus nombreux que ceux dont avaient pu disposer ses prédécesseurs. C'est avec ces matériaux qu'il a écrit son Catalogue, que vient de publier la Société de statistique, des sciences naturelles et des arts industriels de Grenoble.

Le nombre des espèces énumérées dans ce catalogue s'élève à 2,832, auxquelles un supplément en ajoute encore 18. Sur ce total

Digitized by Google

de 2,850, on compte 2,788 Phanérogames et 62 Cryptogames vasculaires. Il importe d'ajouter, pour faire apprécier la véritable valeur de ces chiffres, qu'un grand nombre de formes élevées au rang d'espèces distinctes et séparées par M. Cam. Jordan, de Lyon, et par certains de ses élèves, surtout par Foureau, sont simplement indiquées par leur nom dans des notes rattachées aux anciennes espèces aux dépens desquelles elles ont été établies.

Pour chaque plante, M. J.-B. Verlot indique avec un soin particulier la station où elle croît naturellement, et il fait suivre cette désignation générale de celle des diverses localités où elle a été trouvée, toutes les fois qu'il ne s'agit pas d'une espèce assez répandue pour que cette énumération ne dût être fort longue. Il mentionne ensuite la couleur des fleurs, l'époque de la floraison, la durée de la plante et son degré de fréquence ou de rareté. Quant à la synonomie, elle comprend, à la suite du nom adopté par l'auteur, la citation, et elle était essentielle, des deux floristes qui l'ont précédé, Villars et Mutel.

Au total, le *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du Dauphiné*, par M. J.-B. Verlot, est une œuvre consciencieuse, qui semble appelée à rendre tous les services qu'on peut attendre d'un travail de ce genre. Je crois donc que le Comité ne peut qu'applaudir à la publication qui en a été faite.

Mémoires de la Société des amis des sciences naturelles de Rouen, année 1872.

Le volume des *Mémoires de la Société des amis des sciences naturelles de Rouen*, qui porte la date de 1872, renferme les travaux communiqués à cette société en 1870 et 1871, les sixième et septième années de son existence. Parmi ces écrits, qui traitent de sujets fort divers, il s'en trouve quatre qui ont trait à la botanique; ce sont : 1° une courte note sur le *Lemna arrhiza*, L. (*Wolffia*, Schl.), par M. Malbranche; 2° une note sur l'*Agave Americana*, L., par M. Cloüet; 3° des *Études comparatives sur la nouvelle maladie de la vigne et la culture de la truffe dans le département de Vaucluse*, par M. Cloüet; 4° une note sur trois espèces ségétales, par M. le Dr Emm. Blanche.

1° La note de M. Malbranche sur le *Lemna arrhiza*, L. (*Wolffia*, Schl.), n'est guère que la reproduction d'un article peu étendu, écrit

Digitized by Google

par M. Nouel, d'Orléans, au sujet de la forme et de la propagation par bourgeonnement ou gemmation de cette plante singulière, presque microscopique, constamment dépourvue de racines, et dont on ne connaît pas encore la reproduction par graines. Quoique intéressant, cet article n'ajoute rien à ce qu'on savait depuis la publication du mémoire spécial du Dr J.-F. Hoffmann, qui a paru dans les *Archives de Wiegmann*, en 1840, et dont une traduction a été donnée peu après, dans les *Annales des sciences naturelles* (2e série, XIV, 1840, p. 213-242, pl. 10, 11 et 12).

2° La note de M. Cloüet sur l'*Agave Americana* a pour objet à peu près unique de signaler, d'après des renseignements fournis directement à l'auteur, les usages variés et généralement importants pour lesquels on utilise, au Mexique, toutes les parties de cette plante, et surtout sa séve nommée *Aguamiel*, quand elle vient d'être recueillie, et dont la fermentation fait le *pulque*, boisson habituelle des Mexicains. Ces détails ont un intérêt réel; mais il est juste de faire observer qu'ils étaient déjà connus en presque totalité, et qu'on les trouve indiqués en grande partie dans différents ouvrages, notamment dans le *Mémoire* de Martius *sur l'histoire naturelle et littéraire des Agavées* (*Beitrag zur Natur- und Literär-Geschichte der Agaveen*, dans *Gelehrte Anzeigen*, 1855, nos 44-51; tirage à part en broch. in-4°, 52 colon.; Munich, 1855).

3° Les *Études comparatives sur la nouvelle maladie de la vigne et la culture de la truffe dans le département de Vaucluse*, par M. J. Cloüet, ont été écrites en vue d'établir cette idée, au moins hardie, que l'invasion des vignobles par le *Phylloxera* est due à l'épuisement du sol en matières azotées par le fait du développement des truffes. « Pour nous, dit formellement M. Cloüet, la vigne est malade dans les départements limitrophes du Rhône, par suite de la propagation des truffes; » et il ajoute : « Le développement excessif de la culture de la truffe s'explique par suite d'un rapport plus grand comme gain. » L'auteur semble oublier qu'il n'y a jamais simultanéité entre ce qu'il nomme la culture de la truffe et la culture réelle de la vigne, et que, dès lors, ce champignon souterrain ne peut épuiser le sol des vignobles dans lesquels il n'existe pas; que les vignes dans lesquelles on trouve des truffes venues sans la moindre intervention du cultivateur sont en très-petit nombre; que, dans les lieux où elle vient, la truffe ne peut épuiser le sol que dans une faible épaisseur, tandis que la vigne enfonce ses racines très-profondément en terre,

Digitized by Google

de manière à aller chercher ses principaux aliments à un niveau d'où le cryptogame souterrain reste toujours fort éloigné, etc. Chemin faisant, l'auteur traite plusieurs points intéressants de l'histoire de la truffe, et donne la statistique de la production de ce champignon dans le département de Vaucluse ; il combat aussi quelques idées qui ont eu ou ont encore cours à ce sujet, et qu'il déclare être entièrement erronées, d'après les données de la science et l'observation, comme l'action du *Cynips aptera* sur les racines du Chêne pour la production de truffes sur celles-ci, l'existence de Chênes truffiers, etc. Au total, il a su rendre son mémoire aussi intéressant qu'instructif, tout en le basant sur une théorie qui ne semble guère pouvoir être acceptée.

4° Enfin la note de M. le Dr Emm. Blanche sur trois espèces ségétales est destinée uniquement à signaler ce fait, que le *Vicia lutea*, L., le *Lathyrus hirsutus*, L., et le *Cracca varia*, Gren. et Godr., espèces ségétales, sont venues l'année dernière, dans un champ de Trèfle incarnat, près de Rouen, bien que l'auteur ne les y ait jamais rencontrées pendant vingt années d'herborisations ; mais, comme il le fait observer avec raison, les graines en ont été certainement apportées avec celles du fourrage au milieu duquel on les a récoltées. Il n'y a donc là rien de fort surprenant, surtout si, après s'être montrées ainsi dans cette localité, elles ne peuvent s'y conserver ni s'y multiplier d'année en année.

Principaux travaux de M. Cauvet, pharmacien-major de 1re classe, docteur ès sciences naturelles, docteur en médecine, etc.

1° *Études sur le rôle des racines dans l'absorption et l'excrétion* (in-4° de 120 pages, Strasbourg, 1861).

Ce mémoire renferme les résultats de nombreuses expériences bien conçues et réalisées avec soin, relativement à deux points aussi importants que controversés de la physiologie des racines. Les deux conclusions principales qu'on y trouve formulées sont : 1° quant à l'absorption, que les racines saines n'absorbent pas indifféremment toutes les substances dissoutes, mais qu'elles prennent les unes préférablement à d'autres ; 2° quant à l'excrétion, que la faculté attribuée à ces organes par certains physiologistes de rejeter au dehors

Digitized by Google

des matières venant de l'intérieur de la plante n'existe pas; mais que diverses matières, allant s'accumuler dans les feuilles, se trouvent expulsées de l'organisme par la chute de celles-ci.

2° *Des Solanées* (in-4° de 152 pages et 6 planches, Strasbourg, 1864). Dans ce mémoire l'auteur s'est attaché particulièrement à expliquer divers faits que présentent plusieurs Solanées et sur lesquels s'est exercée maintes fois la sagacité des morphologistes, notamment la gémination des feuilles, c'est-à-dire l'existence côte à côte de deux feuilles qui ne peuvent, malgré leur voisinage, appartenir au même nœud. Il examine aussi l'inflorescence de ces plantes, dont il étudie successivement la plupart des genres, surtout au point de vue morphologique. Ce mémoire renferme les résultats de nombreuses observations coordonnées méthodiquement et ingénieusement interprétées.

L'auteur en a donné un résumé, un peu plus tard, dans le *Bulletin de la Société botanique de France* (XII, 1865).

3° M. Cauvet a publié, surtout dans le *Bulletin de la Société botanique de France*, différents travaux sur l'anatomie et la physiologie des plantes, ainsi que sur diverses questions de morphologie. Tels sont, sous le premier rapport, ses études sur la structure du Cytinet et sur l'action que les racines des Cistes éprouvent de la part de ce parasite (*Bull. de la Soc. bot. de Fr.* XVII, XVIII); ses recherches sur la structure du Ricin d'Afrique (*ibid.* XVIII); sous le second rapport, sa note sur la probabilité de l'existence des stipules dans quelques Monocotylédones (*ibid.* XII); ses recherches morphologiques sur le *Tamus communis* et sur le *Smilax aspera* (*ibid.* XII); ses études sur la vrille des Ampélides (*ibid.* XI), sur celle des Cucurbitacées (*ibid.* XI), etc.

4° M. Cauvet a fait paraître différents écrits sur la botanique médicale; sous ce rapport, on doit citer avant tout son ouvrage en deux volumes qui a pour titre : *Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale*, dans lequel il a introduit les résultats de nombreuses observations originales; ensuite son mémoire sur la racine du *Veratrum viride* et sur les racines qu'on lui substitue dans le commerce (in-8° de 20 pages et 5 planches), et celui sur les Salsepareilles (in-8° de 19 pages et 3 planches), dans lesquels il expose en détail et figure la structure anatomique des plantes dont il s'occupe, pour en déduire des caractères nettement distinctifs.

5° M. Cauvet, à la suite d'un premier séjour en Afrique, a donné

Digitized by Google

(*Bull. de la Soc. bot. de Fr.* XVIII) la liste des plantes qu'il avait récoltées aux environs de Bougie, pendant l'année 1870.

Tous les travaux de ce savant, dont j'ai connaissance, ont été inspirés par un bon esprit scientifique; ils sont riches en faits observés avec soin et interprétés avec sagacité. Au total, ils me semblent justifier parfaitement l'honneur que lui fait le Comité en lui accordant une médaille.

Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg (t. XVI de la collection entière ou t. VI de la 2e série), 1871-1872.

Le volume pour 1871-1872 des *Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg* ne renferme pas moins de cinq mémoires relatifs à la botanique, sur douze qui en forment l'ensemble; mais deux de ces travaux, qui traitent de points importants dans l'organisation de deux genres d'Algues marines, ayant pour auteur un étranger, le docteur Édouard de Janczewski, il n'y a pas lieu de s'en occuper devant le Comité, à qui le principe fondamental de son institution ne permet de porter son attention que sur les écrits des savants français. Les trois autres sont dus à des compatriotes, dont deux jouissent, dans le monde savant, d'une haute réputation parfaitement justifiée par le nombre considérable et la valeur incontestée de leurs ouvrages, M. Godron, à qui le Comité des Sociétés savantes a décerné l'une de ses médailles d'or, en 1870, et Arthur Gris, botaniste d'un grand mérite, qu'une mort prématurée a ravi à la science, il y a environ un an.

I. — Le mémoire de M. le docteur Godron est intitulé *Mélanges de tératologie végétale* (p. 82-127). Ce titre en indique assez l'objet. Son savant auteur y décrit des monstruosités de différents genres qu'il a eu occasion d'observer, et dont chacune est devenue pour lui la matière d'une discussion attentive destinée à en faire ressortir la signification morphologique. Dans l'état actuel de la partie de la Botanique qui s'occupe des monstruosités, il importe d'observer le plus grand nombre possible de faits de cet ordre, de les décrire avec une rigoureuse exactitude, de les discuter ensuite avec une sévère logique, sans se laisser aller à des vues systématiques. Les données qu'on recueille ainsi pourront plus tard être réunies et coordonnées

Digitized by Google

en corps de doctrine de manière à constituer une branche de la science qui, pour l'intérêt et l'utilité, ne le cédera à aucune autre.

Le mémoire de M. le docteur Godron est divisé en sept paragraphes inégaux d'étendue, qui correspondent à tout autant de catégories de monstruosités. — Dans le premier, se basant sur des observations publiées par d'autres auteurs autant que sur les siennes propres, il recherche comment on doit envisager l'organisation des carpelles dans le fruit des Pavots, et, après avoir rappelé les deux opinions professées à ce sujet jusqu'à ce jour, il déclare trouver, dans les faits qu'il expose, des arguments puissants en faveur de celle qui consiste à voir, dans chacune des lames séminifères qui font plus ou moins saillie dans la cavité unique de l'ovaire et du fruit de ces plantes, la réunion des bords de deux carpelles adjacents, et non, comme l'admet la seconde théorie, une simple production de la nervure médiane d'un carpelle. — Le 2e paragraphe est consacré aux fascies, c'est-à-dire aux tiges et rameaux aplatis en une sorte de ruban, dont la formation accidentelle, chez diverses plantes, en altère profondément l'aspect habituel et entraîne souvent, pour d'autres organes, soit des déformations, soit des changements de disposition. M. Godron range sous sept chefs différents les fascies qu'il a rencontrées et dont il décrit un assez grand nombre. Ce sont : les fascies à inflorescence en crête, celles à inflorescence bifurquée, celles que termine un bouquet de feuilles en crête, celles qui se contournent en crosse au sommet, les fascies étagées, les fascies simples et sans caractères spéciaux, enfin les rares exemples de cette monstruosité qu'offrent parfois des Monocotylédones. La conclusion la plus saillante que M. Godron tire de ses nombreuses observations, c'est que la fasciation n'altère nullement l'organisation caractéristique des tiges, et modifie simplement la disposition générale de leurs éléments anatomiques; il y a donc une complète analogie entre ces monstruosités et ces rameaux aplatis qui existent normalement chez un certain nombre de végétaux, qui simulent quelquefois parfaitement des feuilles et qu'on nomme des cladodes; seulement les fascies sont presque toujours des monstruosités de tiges, et les cladodes sont une modification particulière de rameaux; les fascies portent à peu près constamment des feuilles bien conformées, tandis que sur un cladode on ne trouve jamais que des feuilles réduites à l'état d'écailles. — Le 3e paragraphe du mémoire de M. Godron est intitulé : *De l'existence anor-*

Digitized by Google

male d'un fruit bicarpellaire dans la famille des Légumineuses. Il y est question d'une monstruosité dans laquelle un Haricot (*Phaseolus vulgaris*) a offert, provenant de la même fleur, deux gousses en partie soudées entre elles, de manière à réaliser accidentellement un commencement de retour au type normal du pistil des Légumineuses, et à représenter ce qu'offrent, à l'état normal, le genre *Diphaca*, le *Cæsalpinia digyna*, *etc.* — Le 4ᵉ paragraphe renferme la description d'une monstruosité observée sur la fleur de plusieurs Potentilles; c'est une chloranthie, ou un retour plus ou moins complet à l'état de feuilles des pétales et des carpelles. — Le 5ᵉ paragraphe est intitulé : *Observations sur les fleurs doubles des Petunia.* Il résulte des observations de l'auteur la connaissance de particularités remarquables, dont la plus saillante est, dans l'intérieur de l'ovaire, qui est resté clos et qui souvent est encore formé de deux carpelles, comme dans l'état normal, la transformation des ovules en tout autant d'anthères à deux loges et généralement semblables à celles qu'on observe dans la fleur simple des *Petunia.* Il est à regretter que M. Godron n'ait pas dit s'il existait du pollen bien conformé dans ces étamines intra-ovariennes; mais il semble naturel de présumer qu'il en était ainsi. — Le 6ᵉ paragraphe est le moins étendu et renferme uniquement l'exposé de ce fait, que, dans des fleurs doubles de la Saponaire officinale, on voit souvent les carpelles se séparer entièrement ou presque entièrement les uns des autres en restant clos, de manière à mettre en évidence la véritable nature du pistil des Caryophyllées, qui est du reste bien connue aujourd'hui, d'après des considérations d'un autre ordre. — Le 7ᵉ et dernier paragraphe du mémoire de M. Godron porte sur différents exemples de feuilles dont la nervure médiane s'est bifurquée accidentellement et plus ou moins bas dans le limbe, qui en est devenu bilobé supérieurement.

II. — Le Mémoire d'Arthur Gris (p. 128-139) a pour sujet : *Le mouvement des étamines dans la Parnassie* (*Parnassia palustris*, L.). Il renferme les résultats d'observations faites par ce botaniste, en 1868, dans le canton de Vaud, en Suisse, près d'un lieu où croissait abondamment cette plante curieuse, et répétées par lui sur des pieds cultivés en pots, qu'il pouvait alors examiner à toutes les heures de la journée.

La fécondation, chez cette plante, s'accompagne de mouvements des cinq étamines qui avaient été décrits par les auteurs de deux manières différentes. En effet, les uns (Linné, Conrad Sprengel,

Digitized by Google

A.-P. de Candolle) ont dit que le mouvement de ces organes est simple, c'est-à-dire qu'ils s'allongent, successivement appliqués contre le pistil, et que, lorsqu'ils ont répandu leur pollen, ils s'écartent de l'organe femelle jusqu'à venir s'étaler sur la corolle. Les autres (Humboldt, Vaucher, Aug. Saint-Hilaire, M. Kabsch et M. Bennett) ont avancé que ce mouvement est double, c'est-à-dire que les étamines, d'abord plus ou moins écartées du pistil, s'en rapprochent pour venir verser leur pollen; après quoi elles s'en éloignent. C'est la première de ces deux descriptions que A. Gris a reconnue exacte : « Appliquées sur l'ovaire, dit-il, les étamines demeurent en un contact plus ou moins intime avec lui jusqu'au moment de leur déhiscence... L'androcée n'a pas d'autre mouvement que celui par lequel il s'écarte du gynécée. » Mais, se demande ensuite l'auteur du mémoire, « l'évolution des étamines a-t-elle pour cause et pour fin la fécondation de la fleur dans laquelle elle s'opère? » Ici encore il y a eu divergence d'opinion chez les auteurs. A la question posée, Linné, Humboldt, A.-P. de Candolle, Poiret, etc., ont répondu affirmativement; Conrad Sprengel, MM. Widler, Bennett, etc., ont répondu négativement, C'est à ces derniers que donnent raison les observations de A. Gris, qui dit formellement : « L'évolution des étamines n'a pas pour cause et pour fin la fécondation de l'ovaire dans la fleur où elle s'exécute. » Enfin, dans les deux derniers paragraphes de son mémoire, A. Gris confirme l'observation de Vaucher, selon laquelle les étamines de la Parnassie qui se meuvent l'une après l'autre ne sont pas celles qui, dans la fleur, sont immédiatement voisines, mais alternent entre elles, et il rapporte que, sur deux fleurs qu'il a eues sous les yeux, l'une du 1er au 6 septembre, l'autre du 6 au 10 du même mois, il a reconnu l'exactitude de l'énoncé de Conrad Sprengel, qui dit que chaque étamine met un jour entier à s'allonger jusqu'au-dessus du stigmate et à s'en écarter ensuite, d'où il s'ensuit que l'épanouissement total de l'androcée s'effectue en cinq jours.

III. — Le troisième mémoire de botanique inséré dans le volume dont il s'agit ici est une *Énumération des Mousses du Mexique* (*Prodromus Bryologiæ Mexicanæ*, p. 145-256), avec description des espèces nouvelles, par M. Émile Bescherelle. Ce travail considérable, malgré son intérêt majeur, n'est point susceptible d'être analysé, parce qu'il est entièrement descriptif. Le travail de M. Bescherelle doit faire partie du grand ouvrage intitulé : *Exploration scientifique du*

Digitized by Google

Mexique; mais, la situation budgétaire actuelle ayant arrêté, à l'Imprimerie nationale, l'impression de cet ouvrage, l'auteur a publié, par anticipation, son *Prodromus* dans le recueil de la Société de Cherbourg, dont il est membre correspondant. Il ne devait d'abord décrire que les Mousses rapportées du Mexique par MM. Bourgeau et Hahn, mais il a pensé ensuite qu'il serait utile de porter son attention sur l'ensemble de la flore bryologique de cette vaste partie de l'Amérique. Il a été conduit ainsi à étudier 360 espèces de Mousses mexicaines, parmi lesquelles un grand nombre étaient inédites, quoique reconnues nouvelles par M. Schimper, qui les possédait dans son herbier, ou ont été nommées et décrites, pour la première fois, par M. Bescherelle lui-même.

Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard, 5e volume, 2e série.

Le cinquième volume de la deuxième série des *Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard* est entièrement occupé par deux travaux, fort inégaux en étendue et en importance, dus l'un et l'autre à M. le Dr Quelet, et qui sont relatifs à deux classes de végétaux cryptogames considérées quant aux espèces qui les représentent dans l'est de la France. La flore cryptogamique est assez négligée pour qu'on doive féliciter M. Quelet d'en avoir fait l'objet spécial de ses recherches et de ses études.

Le premier des deux travaux publiés récemment par ce savant est un *Catalogue des Mousses, Spaignes et Hépatiques des environs de Montbéliard.* Il occupe les 42 premières pages du volume. Il offre un relevé fait avec soin, d'après les recherches de l'auteur, des richesses bryologiques que possède cette partie de la France, dans laquelle une grande variété dans les stations et les altitudes influe puissamment sur le nombre et la diversité des espèces végétales. Bien que le pays qui en a fourni les éléments ne soit pas très-étendu, puisqu'il ne s'étend que des Vosges méridionales au Jura septentrional, et que le Dr Quelet exprime le regret de n'avoir pu en explorer les points extrêmes aussi minutieusement qu'il l'aurait désiré, le nombre des Mousses qu'on y voit indiquées s'élève à 314, tandis que l'Europe entière en a fourni 670 environ, d'après M. Schimper, le savant auteur du *Bryologia Europæa.* Quant aux Hépatiques, celles qu'énumère le même catalogue ne dépassent

Digitized by Google

pas 44; aussi l'auteur dit-il lui-même que la liste en est fort incomplète.

Nous n'avons rien de particulier à dire de ce travail, certainement estimable. Les espèces y sont indiquées par leur nom, sans citation de l'ouvrage dans lequel il a été publié pour la première fois et sans synonymie. Ce nom est suivi de la désignation de la saison pendant laquelle la plante fructifie, et de celle des localités ainsi que des stations où on la trouve, souvent aussi de la nature des roches qui la nourrissent. L'ordre d'après lequel elles sont rangées est celui du *Synopsis Muscorum* de M. Schimper, pour les Mousses, du *Synopsis Hepaticarum* de Gottsche, Lindenberg et Nees d'Esenbeck, pour les Hépatiques.

Le second travail de M. le Dr Quelet, publié dans le cinquième volume (2e série) du recueil dont il s'agit ici, est beaucoup plus étendu et plus important que le premier; il occupe les pages 43 à 427, et se complète même par quatre feuillets manuscrits joints à l'exemplaire qui a été envoyé à M. le Ministre. Il est de plus accompagné de deux fascicules de planches lithographiées et coloriées, qui en comprennent, l'un 24, l'autre 5, et sur lesquelles sont réunies, parfois en grand nombre, des figures de port de Champignons. Il est fâcheux que l'auteur ait négligé de joindre à son ouvrage une table alphabétique, et, pour les espèces qu'il a figurées, de renvoyer du texte aux planches.

Ce second travail de M. le Dr Quelet est intitulé: *Les Champignons du Jura et des Vosges*. C'est, par conséquent, une flore mycologique de deux chaînes de montagnes qui offrent un vaste et fertile champ de recherches aux naturalistes, et pour lesquelles il n'existait pas plus de travail d'ensemble relativement à la classe la plus étendue des Cryptogames que pour la généralité des autres parties de la France; cependant la publication des *Exsiccata* de Mougeot, Nestler et Schimper avait pu donner une idée de la flore cryptogamique de la chaîne des Vosges, qui forme une portion très-importante du territoire étudié par M. Quelet.

L'ouvrage de ce cryptogamiste distingué sur les Champignons du Jura et des Vosges n'a pas encore paru tout entier. En 1870, le recueil de la *Société d'émulation de Montbéliard* en avait publié la première et la plus longue partie en un fascicule de 289 pages et 24 planches; depuis le retour de la paix et de la tranquillité dans notre pays, il en a donné un second fascicule de 94 pages

Digitized by Google

et 5 planches. Suivant la classification de Fries, l'auteur s'est proposé d'étudier les quatre ordres les plus élevés en organisation de la classe entière des Champignons, savoir : les ordres des Hyménomycètes, des Gastéromycètes, des Discomycètes et des Pyrénomycètes, appelés par lui Hyméniés, Péridiés, Cupulés et Nucléés. Le premier fascicule est consacré tout entier aux Hyméniés, pour lesquels même le deuxième contient un supplément important en 23 pages. Le deuxième fascicule renferme, en outre, l'histoire des Péridiés (p. 361-377) et des Cupulés (p. 378 à 422). Il reste donc à traiter, dans un nouveau fascicule, la nombreuse série des Pyrénomycètes ou Nucléés. Il est clair que ces myriades d'êtres microscopiques, réunis par Fries dans ses deux ordres des Coniomycètes et des Hyphomycètes, qui occupent les degrés inférieurs de la vaste série des champignons, n'entrent pas dans le cadre que s'est tracé M. Quelet, et seront dès lors passés par lui sous silence.

Considéré dans son état actuel, l'ouvrage de ce savant cryptogamiste mérite des éloges pour la persévérance avec laquelle les matériaux en ont été réunis et le soin avec lequel ils ont été étudiés. Il a d'ailleurs le mérite assez rare d'offrir toutes les garanties désirables quant à l'exactitude des déterminations spécifiques, puisque nous y lisons, dans une préface consacrée à l'indication des circonstances dans lesquelles il a été exécuté, que toutes les espèces rares, critiques ou nouvelles ont été soumises, avant d'être nommées et publiées, à l'examen de M. Fries, le grand maître moderne en fait de spécification de Champignons.

Le plan de l'ouvrage de M. Quelet est bien tracé, et il a été convenablement exécuté. On y voit : 1° une introduction consacrée à des généralités sur les Champignons, à un exposé succinct de leur organisation et de leurs moyens de reproduction; 2° l'énumération des espèces qui croissent dans le Jura et les Vosges, représentées chacune par le nom qu'adopte l'auteur, sans citation de l'ouvrage où ce nom a été publié, sans synonymie, avec une description concise, mais suffisante, enfin avec l'indication de l'époque à laquelle on la trouve et de la station où elle croît.

L'introduction montre que M. le Dr Quelet s'est tenu au courant des travaux modernes sur l'organisation et la reproduction des Champignons plus que ne le font en général les mycologues purement descripteurs. Qu'il nous permette cependant de lui soumettre quelques observations relativement à certains points sur lesquels

Digitized by Google

les expressions qu'il emploie ne nous semblent pas à l'abri de toute critique. Ainsi, à la page 52, il dit avec pleine raison : « Les Champignons font partie des Cryptogames cellulaires ; » aussi est-on étonné de lire un peu plus bas : « Plusieurs sont pourvus de véritables vaisseaux, » énoncé qui est en contradiction formelle avec le précédent. Seulement, en continuant de lire, on voit que ce qu'il nomme de *véritables vaisseaux* n'est pas autre chose que des laticifères, c'est-à-dire des cellules particulières remplies de suc propre ou latex. On reconnaît donc par là qu'il a pris le mot *vaisseaux* dans le sens général et vague du mot latin *vasa*, et non avec la signification spéciale et déterminée que lui donnent aujourd'hui tous les anatomistes. A la page 55 on lit : « La spore est composée d'une enveloppe ou *épispore*, et d'un noyau, *endospore* ou *cytoblaste*. » Le fait est exact ; mais il nous semble que le mot de cytoblaste, donné par Schleiden au nucléus des cellules en général, a une application tout autre que celle d'endospore, et que, par conséquent, les deux mots *endospore* et *cytoblaste* ne sont en aucune façon synonymes. Enfin, à la page 56, en parlant des spermaties, l'auteur dit : « Ils sont aussi doués du mouvement brownien, comme les spermatozoïdes des autres Cryptogames, sans en avoir les cils. » Il nous semble que le mouvement des spermatozoïdes ou mieux anthérozoïdes des Cryptogames, dû à l'agitation de leurs cils, véritable organe moteur, n'a pas la moindre ressemblance avec le mouvement brownien, qu'il appelle lui-même avec raison, quelques lignes plus bas, « le mouvement moléculaire de Brown. »

Puisque, après avoir fait la part de l'éloge, nous avons été amenés à formuler quelques légères critiques, nous compléterons cette partie ingrate de notre mission de rapporteur en exprimant le regret que M. Quelet n'ait pas joint à chaque nom d'espèce le titre abrégé de l'ouvrage dans lequel il a été employé pour la première fois et l'indication d'une figure authentique. Ce sont là des éléments de contrôle et de vérification absolument indispensables en matière de botanique descriptive, et, du reste, l'auteur lui-même semble être de cet avis, puisque, pour quelques Champignons, notamment pour certaines Helvellées et pour presque toutes les Tubéracées, il a cité une figure qui fait foi. Nous regrettons aussi que, lorsqu'une espèce a été classée pendant longtemps dans un genre et qu'elle a été transportée ensuite dans un autre, il n'ait pas rappelé ce synonyme devenu indispensable au point de vue historique. Cette addi-

Digitized by Google

tion était d'autant plus essentielle qu'il a généralement adopté les genres de création récente. Sans doute, en ajoutant les données importantes dont nous regrettons l'absence dans son ouvrage, M. le Dr Quelet en aurait rendu l'impression un peu plus dispendieuse; mais nous ne ferons pas à la Société d'émulation de Montbéliard l'injure de croire qu'elle eût reculé devant un faible accroissement de dépense, qui aurait ajouté notablement à l'utilité pratique d'un travail qui comptera certainement au nombre des plus importants que renferme son recueil.

Ces observations de détail une fois faites, nous nous plaisons à reconnaître hautement toute la valeur du grand travail de M. le Dr Quelet sur les Champignons du Jura et des Vosges; nous en appelons de tous nos vœux la prochaine terminaison, et nous pensons que le Comité des Sociétés savantes ne fera que justice en lui accordant son approbation.

Rapport sur le *Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers*, 1re et 2e année.

Le Comité m'a fait l'honneur de me renvoyer deux volumes du Bulletin d'une Société de création récente qui est venue s'ajouter à celles déjà un peu nombreuses peut-être que possédait la ville d'Angers. L'examen que j'en ai fait m'a prouvé qu'il y a là un nouveau foyer scientifique dans lequel règne une réelle émulation, et qui ne peut manquer d'éclairer d'une vive lumière différents points de la science.

Pendant la première année de son existence, en 1871, la nouvelle Société angevine n'a publié qu'un fascicule de 47 pages entièrement consacré aux procès-verbaux des séances tenues par elle de quinze en quinze jours, à partir du 16 avril, ainsi qu'à son règlement et à un petit nombre de rapports intérieurs. Nous n'avons donc rien à en dire.

Pour sa deuxième année, 1872, le cadre de sa publication s'est notablement élargi, et elle a publié un volume de 192 pages. Ici l'activité de la jeune association s'est plus largement donné carrière; aussi trouvons-nous, après les procès-verbaux des séances qui occupent les 45 premières pages du volume, le récit circonstancié de plusieurs excursions scientifiques qui ont été faites autour

Digitized by Google

d'Angers, et enfin une série de mémoires qui traitent de points divers des sciences naturelles. Plusieurs de ces mémoires sont relatifs à la botanique, mais ils ne sont pas de nature à être analysés ou résumés; je me contenterai d'en indiquer l'objet.

M. Gallois consacre un article de 12 pages au *Phylloxera vastatrix* et à l'influence qu'il exerce sur la Vigne. C'est un résumé des principaux écrits qui ont été publiés jusqu'à ce jour sur la terrible maladie qui menace toutes nos vignes d'une destruction complète. — M. Boreau écrit deux notes très-courtes : l'une sur le genre *Teesdalia*, considéré à un point de vue simplement historique; l'autre sur une Ombellifère trouvée dans le département du Finistère, qu'il regarde comme nouvelle et qu'il nomme *Thysselinum Crouanorum*. — M. G. Bouvet publie un *Essai d'un catalogue raisonné des Mousses et des Sphaignes du département de Maine-et-Loire*, travail utile, exécuté avec soin, et qui fournit des données importantes pour la flore bryologique de nos départements occidentaux. C'est là certainement l'œuvre la plus marquante du volume entier. Le même auteur donne ensuite la liste de dix-sept *Rubus* des environs d'Angers qu'il a récoltés, et qui ont été déterminés spécifiquement par M. Génevier, à qui l'on doit une monographie des *Rubus* du bassin de la Loire. — M. P. Reverchon énumère, dans une note de 3 pages, quelques plantes rares ou nouvelles pour l'Anjou, qu'il a observées sur la commune de Sainte-Gemmes-sur-Loire où il réside. — Enfin M. Lemaire, de Nancy, adresse à la Société angevine, qui l'a insérée dans sa publication, une notice relative à un phénomène tératologique observé sur une Campanule, et que lui a montré une fleur de *Campanula ranunculoides*, dans laquelle se trouvaient deux corolles gamopétales emboîtées l'une dans l'autre, dont les lobes alternaient entre eux, de l'extérieur à l'intérieur, tandis que les étamines manquaient; d'où l'auteur conclut que cette monstruosité résultait « de la soudure et du développement considérable de la portion inférieure des étamines dont les filets eux-mêmes avaient concouru, par leur élargissement, à la formation de la corolle anormale. »

Le Comité peut voir, par cette rapide énumération, que le recueil publié par la nouvelle Société d'Angers ne manque ni d'intérêt ni de variété; on ne peut donc que lui souhaiter de se maintenir longtemps au même niveau.

Digitized by Google

Rapport sur divers travaux de Botanique et d'Économie rurale, par M. Chatin.

Journal d'agriculture pratique pour le midi de la France, publié par les *Sociétés d'agriculture de la Haute-Garonne et de l'Ariége*, Toulouse, 1870 et 1871.

Le tome XXI, consacré à l'année 1870, renferme, avec un très-bon article de M. Clos sur la *Circulation dans les plantes*, article dans lequel le savant professeur de Toulouse résume avec clarté les opinions diverses qui ont cours à ce sujet dans la science, un extrait du chapitre que M. Malaguti consacre à l'emploi agricole de la chaux dans son excellent livre de *Chimie appliquée à l'agriculture.*

Fort bien placés dans un journal qui a pour objet de porter à la connaissance des cultivateurs les données scientifiques qui peuvent diriger ces derniers dans leurs pratiques, ces articles, quelle que soit l'importance des sujets traités, ne sauraient être devant le Comité l'objet d'analyses réservées aux travaux originaux.

Le tome XXII renferme deux intéressantes communications de M. Clos, l'une sur le Charbon du maïs (*Ustilago Maydis*), l'autre sur les Plantes de Virgile, celle-ci d'un véritable intérêt historique, la première d'une importance incontestable pour le cultivateur.

Après un aperçu historique, qui fournit à l'auteur l'occasion de rappeler le beau mémoire de Tillet, inséré parmi ceux de l'Académie des sciences pour 1760, un travail d'Imhof, datant de 1784, les observations de Dugué, faites en 1863, dans les communes de Malicorne et de Pont-de-Gennes, et surtout l'important mémoire de MM. Tulasne, démontrant que le parasite du maïs est un champignon du même genre que celui qui détermine le charbon de blé : celui-ci est l'*Ustilago* (Uredo) *Carbo;* le charbon du maïs, l'*Ustilago Maydis*, spécifiquement distinct par la membrane verruculeuse qui circonscrit les granules de poussière noire. Tulasne signala d'ailleurs que, sous l'influence du parasite, les six écailles qui entourent le pistil du maïs perdent leur consistance membraneuse en s'hypertrophiant.

M. Clos, après avoir traité avec détails, et en s'appuyant d'observations faites par lui-même, de l'influence des conditions extérieures (et tout particulièrement de l'humidité) sur le développement de l'*Ustilago Maydis*, conclut ainsi :

Digitized by Google

1° L'humidité des saisons n'a pas, dans le développement du parasite, l'influence que de grands naturalistes, de grands agronomes n'ont pas hésité à lui attribuer;

2° La contagion, niée par Tillet et par d'autres, est suffisamment démontrée par les faits;

3° La pénétration du germe du charbon dans les racines du maïs, bien que non observée, est, d'après les lois de l'analogie, infiniment probable, puisqu'elle a été constatée pour les germes de la Carie (Berkeley) et du charbon de blé (Hoffmann).

Abordant enfin la question des moyens préservatifs et celle de la nocuité du charbon du maïs, M. le professeur Clos pense, sur le premier point, que le chaulage et le vitriolage seraient habituellement inutiles, par ce motif que les grains de maïs trouvent plus souvent les germes du charbon dans le sol qu'ils ne les portent avec eux; et il n'hésite pas, sur la question de la nocuité, à déclarer, appuyé sur les expériences d'Imhof, que le charbon du maïs n'est aucunement à redouter, soit pris à l'intérieur, soit déposé sur des plaies.

Annales de la Société linnéenne de Maine-et-Loire, 13e, 14e, 15e année, 1871 à 1873.

Le fascicule ou petit volume (215 pages) que publie la Société linnéenne d'Angers représente ses travaux pendant une période de trois ans, ce qui nous conduit à penser de quel intérêt serait pour cette Société dissidente de se fondre avec la Société académique de Maine-et-Loire. Angers est un centre scientifique où l'histoire naturelle, en particulier, a toujours compté de savants adeptes; mais, au lieu de petites sectes rivales et jalouses, combien il serait préférable que la vieille cité angevine réunît ses forces en un seul faisceau. Nous en formons le vœu à la fois dans l'intérêt de la science et de chacune des sociétés aujourd'hui rivales.

Quoi qu'il advienne de nos souhaits bien désintéressés, signalons, dans le fascicule publié pour 1871-1873, une fort bonne dissertation de M. le baron de Morogues sur l'*Espèce*, travail préparatoire à une prochaine monographie, qu'attendent avec confiance les botanistes et les forestiers, du *Pinus sylvestris*, cette conifère aux formes multiples, depuis le pin presque fastigié de Riga, jusqu'au

Digitized by Google

pin à longues branches basses et gourmandes de Haguenau, etc. Prenant franchement parti, avec la plupart des naturalistes français, contre le *Darwinisme*, M. de Morogues appuie de preuves bien choisies sa conclusion, à savoir qu'il y a *variabilité*, mais non *mutabilité* de l'espèce.

Mentionnons aussi une étude sur Guettard, par M. Aimé de Soland, à qui l'on doit d'avoir groupé et résumé, dans une sorte de précis monographique de près de 60 pages, les travaux tant géologiques que botaniques du savant qui tint une si grande place parmi les naturalistes du milieu du XVIIIe siècle.

Annuaire de la Société d'émulation de la Vendée, tome XIX, année 1872.

Le volume, d'ailleurs intéressant, que vient de publier la *Société d'émulation de la Vendée*, contient plusieurs articles afférents à la botanique et à l'agriculture : savoir, en ce qui touche celle-ci, le compte rendu de réunions de comices agricoles du département, au nombre de seize, et se rapportant plus spécialement à la botanique, une analyse des cendres de la fève de marais, par M. A. Bertault, à laquelle nous joindrons, comme annexe, une poésie de M. E. Grimaud sur le châtaignier, cet arbre qui nourrit de nombreuses populations de l'ouest et du centre de la France.

I. Les concours des comices agricoles de la Vendée, quoique non susceptibles d'analyse, méritent une mention spéciale pour leur bon fonctionnement et l'intelligence avec laquelle ont été établies les primes d'encouragement. Comme il convenait à ce pays d'élevage, des prix sont accordés aussi libéralement que le comportent les ressources des budgets souvent trop maigres des comices : aux taureaux, aux vaches, aux veaux et aux génisses de la belle race de Parthenay, qu'il importe au plus haut point de conserver et d'améliorer sur place par de judicieuses sélections, aux béliers et agneaux, aux verrats et truies des races indigènes et étrangères. Les bœufs gras, les chevaux étalons, les juments poulinières, les pouliches, les ânesses, les baudets, les animaux de basse-cour, ne sont pas oubliés dans l'organisation de ces concours.

L'horticulture tient aussi sa place, et une place distinguée, dans ces fêtes des champs, avec son arboriculture fruitière améliorée, ses

Digitized by Google

légumes que des soins assidus ont appropriés à toutes les saisons, ses fleurs dont l'ampleur et les coloris ont été infiniment variés par l'hybridation, source inépuisable de variabilité, mais non, il faut avoir le courage de le dire devant les prétentions d'observateurs plus spécieux que profonds, de mutabilité. Ajoutons que dans un pays aussi essentiellement agricole que la Vendée, les encouragements aux auteurs d'instruments destinés à perfectionner le travail ou à le rendre plus rapide ne pouvaient être oubliés.

II. L'analyse des cendres de paille (tige et feuilles) de fèves de marais, faite par M. Bertault, pharmacien à la Roche-sur-Yon, a donné les résultats suivants :

Carbonate de potasse	9,50
Sulfate de potasse	1,00
Chlorure de sodium	2,00
Silice	36,00
Potasse et soude unies à la silice	10,00
Phosphates de chaux et de magnésie	17,50
Carbonate de chaux	19,50
Matières indéterminées, pertes	4,50
	100,00

M. Bertault fait justement remarquer que « les cendres de paille de fèves, en raison de leur richesse en sels alcalins et en phosphate de chaux, sont applicables, comme engrais par excellence, à la culture de la pomme de terre, dont la maladie du tubercule se trouve, par ce moyen, en partie conjurée. » Il ajoute « que ces cendres conviennent aussi tout spécialement à la betterave et aux plantes de la famille des légumineuses. »

M. Bertault eût pu dire aussi que la richesse en chaux des cendres de fèves les indique comme convenant à toutes les cultures sur les terres granitiques de la Vendée.

Les analyses qui, comme celle dont nous venons de rappeler les résultats, permettent de saisir des différences, parfois très-notables, entre la composition de la terre où les plantes ont vécu et les cendres de celles-ci, ne peuvent qu'être encouragées. De leur multiplication et comparaison sortira un jour la solution d'importantes questions d'agriculture et de physiologie végétale.

III. La poésie sur le châtaignier a été inspirée à M. E. Grimaud par l'abatage de châtaigniers séculaires, comme on en trouvait beaucoup encore, il y a quelques années, dans la Vendée, et sur-

Digitized by Google

tout près de Nantes, à la Chapelle-sur-Erdre; qu'il me soit permis de citer ces quelques vers, les derniers du poëte :

Ah, que n'ai-je pensé qu'une attaque aussi lâche
Pût vous atteindre, amis!
Tout l'or de mon épargne entre vous et la hache,
Ah, que ne l'ai-je mis!
Nous verrions, à jamais exempts de tels outrages,
Vos troncs, voisins des cieux,
Tant que Dieu le voudrait, nous prêter leurs ombrages,
Nous parler des aïeux!

Je suis heureux d'ajouter, puisque l'occasion s'en présente, que la terrible maladie du châtaignier, qui depuis quinze ans décimait les plus vieux de ces arbres précieux à la Chapelle-sur-Erdre, à Orvault et dans les communes voisines, maladie que j'avais attribuée à la période de sécheresse qui datait de 1857, est enrayée depuis les grandes pluies de l'automne et de l'hiver de 1872.

Rapport sur divers travaux relatifs à l'Économie rurale,
par M. Hervé Mangon.

Mémoires de la Société d'émulation du Jura, année 1869-1870.

Plusieurs travaux insérés dans ce recueil ont été signalés antérieurement à l'attention du Comité, en particulier par M. Haton de la Goupillière.

En dehors des mémoires déjà mentionnés, j'appellerai l'attention du Comité sur deux notes de M. Ch. Toubin, professeur de mathématiques.

La première de ces notes est relative à l'histoire de la culture de la betterave dans le départemeet du Jura. L'auteur, après avoir rappelé que les décrets de 1812, qui condamnaient les communes à cultiver la betterave, ne parvinrent pas à faire pousser une seule de ces racines dans le département, nous apprend qu'aujourd'hui, sans mesures autoritaires d'aucune sorte, le Jura cultive 324 hectares de betteraves.

L'auteur tire de ces faits une conclusion que, pour mon compte, j'approuve entièrement : « La morale de cette histoire, dit-il, est que, même en agriculture, le despotisme n'est pas infaillible,

Digitized by Google

qu'il est un mauvais moyen de persuasion, et que la liberté et le bon exemple sont plus puissants que le plus grand empereur. »

La seconde note de M. Toubin est relative à la taille des conscrits dans le Jura. L'auteur a tracé une courbe dont les ordonnées sont proportionnelles au nombre de conscrits de chaque taille. Cette courbe présente deux maxima très-bien caractérisés, l'un répondant à la taille de 1m,70 et l'autre à la taille de 1m,45. — Je ne sais si l'on peut conclure de ce fait que le Jura possède véritablement deux races, l'une grande, l'autre petite, mais cette note est intéressante par les chiffres qu'elle renferme et par l'exemple qu'elle fournit de l'application de la statistique aux études d'anthropologie.

Bulletin de la Société industrielle et agricole d'Angers, 1871.

Ce Bulletin forme seulement un cahier de 154 pages. Il contient beaucoup d'observations et de courtes notices d'un véritable intérêt. Mais aucune d'elles ne m'a semblé assez étendue pour faire l'objet d'une analyse détaillée, et je dois me borner à en faire une simple mention.

Bulletin de la Société d'agriculture de la Lozère, 1870, 6 fascicules. — 1871, 7 fascicules.

Chaque cahier du Bulletin de la Société d'agriculture de la Lozère renferme une revue agricole, faite avec un soin et une justesse de vues des plus remarquables. Cette revue suffit pour tenir ses lecteurs parfaitement au courant du mouvement des idées scientifiques ou pratiques qui intéressent l'agriculture. Elle peut être citée comme un modèle qu'imiteraient avec profit la plupart des publications périodiques des Comices ou des Sociétés d'agriculture. Cette revue fait le plus grand honneur à son rédacteur M. Delapierre, président de la Société d'agriculture de la Lozère.

J'estime que M. Delapierre mérite à un haut degré les éloges du Comité pour les soins qu'il apporte à l'ensemble de la publication de la Société d'agriculture dont il est le Président.

Le tome XXII, p. 234, du Bulletin de la Société d'agriculture de la Lozère contient un mémoire original de M. Ignon sur l'exploitation des montagnes d'Aubrac. Je n'aurais pas hésité à présenter au

Digitized by Google

Comité une analyse détaillée de cette intéressante notice, mais l'auteur annonce l'intention de compléter son travail par l'étude de la fabrication du *fromage de forme*. Il sera préférable de faire une seule note sur les deux parties du travail de M. Ignon, dont la première partie permet d'apprécier la valeur.

Rapport sur un travail de zoologie,
par M. Émile Blanchard.

Catalogue raisonné de Lépidoptères du département des Alpes-Maritimes, par M. P. Millière, publié dans les *Mémoires de la Société des sciences naturelles et historiques, des lettres et des beaux-arts de Cannes et de l'arrondissement de Grasse*, t. II, 1872.

La Société des sciences naturelles et historiques de Cannes est de fondation toute récente, et déjà ses publications ont appelé l'intérêt du Comité. Dans le second volume des Mémoires de cette compagnie savante, on remarque un travail étendu relatif à la faune du département des Alpes-Maritimes. C'est le catalogue des Lépidoptères qu'on rencontre dans cette partie de la France, la plus favorisée par le climat. L'auteur de l'ouvrage est M. Millière; on connaît les belles études de cet entomologiste sur les transformations des Lépidoptères; elles font l'ornement des Annales de la Société linnéenne de Lyon; fort admirées des naturalistes, elles ont été depuis longtemps distinguées par le Comité.

Le travail publié par la Société de Cannes offre toutes les qualités désirables dans le catalogue des êtres d'une région. Il satisfait à toutes les exigences dont nous n'avons cessé d'entretenir les naturalistes de nos départements qui s'occupent de la faune du pays.

Pour chaque espèce, l'époque de l'apparition est exactement notée; la fréquence ou la rareté, le temps pendant lequel vit la chenille, la plante qu'elle affectionne, les stations particulières à l'espèce. En parcourant ce catalogue, dont l'exécution est si pleinement satisfaisante, on en saisit bien vite tout l'intérêt. Plusieurs Lépidoptères ne s'éloignent jamais beaucoup des rivages de la Méditerranée; les plus nombreux, au contraire, ont une distribution géographique fort étendue, et le travail de M. Millière permet de comparer les époques d'apparition des mêmes insectes dans le midi, le centre ou le nord de la France.

Digitized by Google

Le catalogue des Lépidoptères du département des Alpes-Maritimes n'est point encore achevé, les familles qui ne se composent que des plus petites espèces n'ont pas été traitées dans le volume qui nous occupe, mais l'auteur nous promet de n'en point faire attendre la publication. Sa connaissance profonde du sujet et son attachement à l'étude nous assurent contre l'idée de toute défaillance.

L'ouvrage dont nous venons de donner un aperçu conduit à une remarque qui peut-être sera l'origine d'une recherche intéressante. En effet, on constate qu'il existe une Thaïs, une Piéride représentées par une variété locale. La question des races ou des variétés locales vient à la pensée en même temps que le sujet d'une expérience peut-être assez facile.

Rapport sur un travail de zoologie, par M. H. Crosse.

Énumération des Mollusques terrestres et fluviatiles vivants du département des Pyrénées-Orientales, par M. le docteur Paul Massot. (Extrait de la *Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales*, t. XIX, 1872.)

Le mémoire le plus important de ce volume, tant par son développement que par l'intérêt scientifique qu'il présente, est l'*Énumération des Mollusques terrestres et fluviatiles vivants du département des Pyrénées-Orientales*, par le docteur Paul Massot. Ce département, malgré le peu d'étendue relative de la surface qu'il occupe, est un des plus riches de France sous le rapport malacologique, ce qui s'explique facilement, si l'on considère sa position géographique véritablement exceptionnelle, les différences d'altitude considérables qu'il présente, son climat maritime, l'abondance de ses cours d'eau et le grand développement de ses roches calcaires, condition éminemment favorable à l'existence des mollusques. C'est, de plus, un des rares départements français dont la faune se trouve caractérisée par la présence d'espèces spéciales [1].

L'auteur énumère successivement 235 espèces réparties dans 38 genres. Il indique avec soin le mode de station de chacune d'elles, les localités qu'elles habitent et les diverses particularités qui les

[1] Nous citerons particulièrement l'*Helix Rangiana*, Férussac, forme caractéristique, localisée dans une petite partie des Pyrénées-Orientales et qui jusqu'à présent n'a point été retrouvée ailleurs.

Digitized by Google

caractérisent. Sa synonymie est régulière et généralement bien traitée.

Au point de vue de la critique, nous signalerons une tendance regrettable à la trop grande multiplication des espèces, ce qui a l'inconvénient de rendre leur identification difficile et de diminuer la valeur de leurs caractères. C'est ainsi, par exemple, que l'auteur cite, dans son seul département, 6 espèces appartenant au genre *Testacella*, alors qu'il n'en existe guère, dans l'ensemble de la faune actuelle, que 3 ou 4, sur la valeur spécifique desquelles tous les naturalistes soient d'accord. C'est ainsi encore qu'il admet dans son catalogue un certain nombre d'espèces que lui-même considère comme mauvaises, et qu'il devrait, par conséquent, pour être logique, rejeter en synonymie [1].

Nous lui reprocherons également de s'être servi, pour une espèce qu'il décrit comme nouvelle, l'*Helix minutula*, d'un nom déjà employé dans la nomenclature depuis 1870, et d'avoir suivi l'ordre alphabétique dans l'énumération des espèces de chaque genre, ce qui ne constitue pas un mode de classification bien scientifique.

Sous ces réserves, nous n'avons que des éloges à donner au travail de M. Paul Massot, car il n'en existe pas de plus complet sur la malacologie terrestre et fluviatile des Pyrénées-Orientales. Il s'applique à un de nos départements les plus remarquables au point de vue zoologique, et il fournit d'excellents éléments pour la publication ultérieure d'une faune malacologique générale de la France. A ce titre, l'auteur nous paraît mériter d'être encouragé.

Rapport sur divers travaux relatifs à la Médecine et à l'Hygiène, par M. Dechambre.

Travaux du Conseil central d'hygiène publique du département de la Seine-Inférieure pour 1869, 1870 et 1871, 2 fascicules in-8°.

Rapport sur les travaux du Conseil central de salubrité et des conseils d'arrondissement du département du Nord pour 1869 et 1870, par le docteur Pilat, 2 fascicules in-8°.

Les publications de ce genre ne peuvent guère différer, d'année en année, ni quant au fond, ni quant à la forme. Elles se compo-

[1] L'*Helix acrompsia* et l'*Helix Massoti* notamment.

Digitized by Google

L Soc 1621.71.5
V. —

HARVARD COLLEGE LIBRARY

BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787–1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

REVUE
DES
SOCIÉTÉS SAVANTES,

PUBLIÉE SOUS LES AUSPICES

DU MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME VII.

ANNÉE 1873.

PARIS.

IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXVI.

Digitized by Google

Digitized by Google

REVUE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Digitized by Google

Digitized by Google

REVUE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES,

PUBLIÉE SOUS LES AUSPICES

DU MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME VII.

ANNÉE 1873.

PARIS,

IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXVI.

Digitized by Google

LSoc 1621.71.5

HARVARD COLLEGE LIBRARY
DEGRAND FUND
Dec 24, 1930
(Ser. II, 7-11; Ser. III, 2, 3;
Tallegrin.)

Digitized by Google

REVUE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES.

SCIENCES MATHÉMATIQUES,

PHYSIQUES ET NATURELLES.

ANNÉE 1873.

RAPPORTS

SUR

LES TRAVAUX DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

Rapport sur divers travaux de Mathématiques,
par M. V. Puiseux.

M. Pousset, professeur au lycée de Grenoble, adresse une note contenant un nouveau procédé pour ramener la résolution de l'équation du 4e degré à celle d'une équation du 3e. Sa méthode revient au fond à celle de Descartes, qui est fondée, comme on le sait, sur la considération des diviseurs du 2e degré du premier membre de l'équation; mais, sous la forme que l'auteur lui donne, elle offre un caractère de simplicité qui la recommande à l'attention des analystes.

La note de M. Pousset se réduit d'ailleurs à une dizaine de lignes, et pourrait être insérée dans le Bulletin des Sociétés savantes.

J'ai pris connaissance d'une brochure et d'une lettre adressées au Comité par M. Heurtel, censeur au lycée de Vendôme, et contenant l'exposition d'une méthode de calcul mental. L'auteur transforme les procédés ordinaires de la multiplication et de la division, de manière à n'avoir à exécuter que des additions ou des soustractions de nombres de deux chiffres, ce qui, en effet, peut se faire de tête sans trop de peine : de cette manière il obtient successivement les divers chiffres d'un produit ou d'un quotient, sans jamais être

Digitized by Google

obligé de confier de grands nombres à la mémoire. Il m'a paru que la méthode de M. Heurtel était praticable; l'auteur affirme qu'un grand nombre d'enfants ont pu être dressés en quelques heures à la pratique de son procédé. C'est là un fait d'expérience qu'il ne m'a pas été possible de contrôler; mais, fût-il admis sans contestation, on peut se demander encore si les efforts d'attention qu'exige le calcul mental sont vraiment compensés par les avantages qu'il peut avoir dans certains cas sur le calcul écrit. Je n'oserais prendre sur moi de trancher la question, et je me borne à signaler l'intéressante communication de M. Heurtel à l'attention du Comité.

Mémoires de l'Académie de Stanislas (1872).

Le tome V (4e série) des *Mémoires de l'Académie de Stanislas de Nancy* contient un article intéressant de M. le général Didion sur un problème de mécanique. Il s'agit du mouvement d'un solide pesant ayant la forme d'un segment sphérique et placé sur un plan incliné; tel est le cas, par exemple, d'un verre de montre posé sur une glace non horizontale. Un tel corps, au lieu de descendre suivant la ligne de plus grande pente du plan qui le supporte, prend, selon les circonstances initiales et en raison des frottements de glissement et de roulement auxquels il est soumis, une direction plus ou moins inclinée, et les singularités de son mouvement avaient paru à quelques personnes constituer une sorte de paradoxe mécanique. M. le général Didion montre, au contraire, par une analyse exacte des forces mises en jeu, que les lois de la mécanique rendent parfaitement compte de toutes les circonstances manifestées par l'expérience. La solution qu'il donne de cette question curieuse peut être citée comme un très-bon exemple de la manière dont il convient d'avoir égard au frottement dans le mouvement des corps solides qui glissent et roulent les uns sur les autres.

Rapport sur les travaux de Physique-mathématique de M. Renard, par M. Desains.

M. Renard, professeur de mathématiques à la Faculté des sciences de Nancy, a publié dans les Mémoires de la Société de Stanislas une longue série de travaux relatifs à l'électricité. — Le premier a pour titre : *Théorie de la distribution de l'électricité à la surface des corps con-*

Digitized by Google

ducteurs, en partant de l'hypothèse d'un seul fluide. C'est dans ce premier mémoire que l'auteur expose ses hypothèses fondamentales. Il admet que chaque corps a pour l'électricité une capacité déterminée. Il est à l'état *neutre* s'il renferme ce qu'il doit avoir naturellement; *positif* s'il en renferme plus, *négatif* s'il en renferme moins. Il admet que, s'il existe une différence d'intensité électrique entre deux éléments voisins, il passe de l'un de ces éléments à l'autre une quantité inversement proportionnelle à la distance des éléments et directement proportionnelle, 1° à la différence des intensités, 2° à la surface des éléments, 3° enfin à un coefficient particulier et spécifique pour chaque corps. En partant de ces hypothèses, l'auteur arrive à plusieurs résultats déjà établis par Poisson; en particulier, il montre qu'aux trois sommets d'un ellipsoïde les pressions sont entre elles comme les carrés des axes qui aboutissent à ces points. — Dans un second mémoire M. Renard étudie la distribution de l'électricité dans les conducteurs cristallisés.

Deux autres communications ont pour objet de faire voir comment, en partant des principes précédemment posés, on peut établir les formules fondamentales de l'électro-dynamique et une théorie des phénomènes d'induction. L'auteur aborde ensuite la théorie du magnétisme terrestre et celle de l'action des aimants sur les corps magnétiques et diamagnétiques. Il consacre trois autres mémoires à l'étude mathématique des actions chimiques et calorifiques des courants; enfin, à ces publications il ajoute l'exposé d'une série de calculs relatifs à la dispersion de la lumière et à l'action du magnétisme sur les rayons lumineux. — C'est à l'occasion de cette longue série de recherches que la commission a proposé d'accorder une médaille à M. Renard.

Rapport sur divers travaux de Météorologie, par M. E. Renou.

Observations météorologiques faites à Saint-Étienne (Loire), *pendant l'année 1871*, par M. Barthesago. (*Annales de la Société d'agriculture, industrie, etc., de Saint-Étienne*, t. XV, 1871.)

Les observations contenues dans le volume cité ci-dessus sont faites dans la ville de Saint-Étienne; elles paraissent néanmoins dans d'assez bonnes conditions; mais nous n'avons aucune donnée sur l'exactitude des instruments ni sur leur installation.

Digitized by Google

La température de l'été paraît un peu élevée pour une ville située à une altitude de 540 mètres. Malgré cela, on reconnaît le caractère continental ou excessif de cette région, peu accessible aux vents de l'Océan d'une part et de la Méditerranée de l'autre.

Les hauteurs barométriques sont données en millimètres, sans fractions, et, selon toute apparence, sans réduction à 0; elles ne doivent donc être regardées que comme donnant une approximation qui ne suffit plus à notre époque.

Les hauteurs de pluie sont probablement la partie la plus intéressante de ces observations.

Nous conseillons donc à l'observateur de Saint-Étienne de publier en même temps que ses chiffres une description de ses instruments et de leur emplacement. Ces notions sont indispensables pour se faire une idée de la valeur des chiffres obtenus. Pour n'en citer qu'un exemple, l'eau recueillie dans un pluviomètre est beaucoup moins abondante quand le pluviomètre est sur un toit que lorsqu'il est près du sol, à 1 ou 2 mètres au plus; mais le déficit du pluviomètre supérieur varie notablement suivant les circonstances. Ensuite l'observateur devra apprécier les dixièmes de millimètre de mercure et noter la température de l'instrument, afin qu'on puisse réduire toutes les lectures à la même température.

Étude sur les inondations de la Meuse à Verdun et les travaux qui ont été exécutés pour en diminuer la fréquence et l'intensité, par M. Petitot-Bellavène. (*Mémoires de la Société philomathique de Verdun* (Meuse), t. VII. Verdun, imprimerie de Leurent, 1873.)

Dans ce mémoire de 117 pages, l'auteur s'est proposé de donner une histoire aussi complète que possible des inondations de la Meuse à Verdun. Il commence par passer en revue les indications peu nombreuses qu'on possède sur les inondations des siècles précédents, indications déjà données par Champion dans son excellent ouvrage *Les inondations en France depuis le VIe siècle jusqu'à nos jours*, t. V, p. 130 à 143.

On remarque dans ce travail des inondations fréquentes dans le XVIIe siècle; plusieurs, et des plus considérables, ont lieu en même temps que celles de la Seine à Paris. Telles sont les inondations de la fin de l'hiver de 1658 et celles du commencement de l'hiver de 1740 à 1741. Sur cette dernière seulement on possède, pour Verdun, les

Digitized by Google

hauteurs auxquelles s'est élevée la Meuse; c'est, à beaucoup près, la plus considérable, puisqu'elle dépasse d'un mètre les plus grandes inondations de notre siècle, celles du 20 janvier 1814 et du 29 février 1840. Ces diverses hauteurs les plus remarquables sont réunies dans un intéressant tableau, pages 275 et 276. Le mémoire se termine par un tableau détaillé des crues notables de la Meuse depuis 1831 jusqu'en 1871, relevées à l'échelle du pont Chaussier.

Ce mémoire offre un grand intérêt à toutes les personnes qui s'occupent soit de géographie physique, soit spécialement du régime des cours d'eau, et il serait à désirer que toutes les sociétés scientifiques des départements recueillissent et fissent publier des documents semblables. Ces mêmes sociétés feraient encore une chose très-utile en publiant des tableaux journaliers des hauteurs des cours d'eau; car, si les hauteurs des crues ont un grand intérêt, comme je viens de le dire, le tableau des hauteurs journalières, qui les comprend toutes, en offre un encore bien plus grand. Une page de chiffres suffit pour une année.

Bulletin de la Commission scientifique d'Eure-et-Loir. Chartres, 1873.

Ce fascicule de 80 pages in-8° est, comme le Bulletin météorologique des Pyrénées-Orientales, la première publication d'une commission scientifique récemment instituée; elle a tenu sa première séance le 6 juin 1872.

On n'y trouve encore aucun tableau météorologique, mais seulement le programme des études dont la météorologie ne constitue qu'une partie, et un certain nombre de mémoires.

On trouve, à la page 18, un tableau des 37 stations météorologiques du département d'Eure-et-Loir, mais sans aucune indication sur les instruments dont ces stations sont pourvues, ni aucun autre détail.

Suivent plusieurs mémoires sur des sujets météorologiques ou intéressant la météorologie :

Du brouillard sec bleuâtre et odorant, par le docteur Harreaux;

Influence de la vallée de la Vaise sur la marche des orages, par le même auteur;

Rapport sur la tourmente (orage) *qui a traversé la France le 19 janvier 1873*, par M. Barois;

Étude sur les causes de la sécheresse du sol dans le département d'Eure-et-Loir, par M. Mouton, architecte à Chartres;

Digitized by Google

Sur la sécheresse du sol et les périodes pluvieuses, par le docteur Harreaux;

Un grand udomètre naturel, par le même.

Tous ces mémoires, programmes, instructions sont écrits par des personnes fort au courant des questions météorologiques et très-capables de les traiter.

Mais nous ferons quelques réserves au sujet de quelques passages des trois derniers mémoires relatifs aux causes de la sécheresse actuelle.

Les auteurs de ces mémoires ont adopté l'opinion très-répandue, il est vrai, que les travaux des hommes ont une grande influence sur le régime des pluies. J'ai toujours combattu cette opinion, et je me trouve en complet accord avec les personnes qui ont étudié spécialement cette question, MM. Champion, Belgrand, Vallès.

L'abaissement des eaux, dans une grande partie de la France, est certaine; le volume de l'Eure est réduit à moitié; il en est de même du Loir; les prairies ont diminué de valeur par suite de la diminution de leur produit. Il en résulte que certaines prairies payent un impôt qui atteint le *quart* du revenu, dit M. Mouton; je puis ajouter qu'il est à ma connaissance que certaines prairies des bords du Loir payent jusqu'au *tiers* de leur prix de fermage.

Mais la cause de ce phénomène parfaitement avéré n'est pas celle que MM. Mouton et Harreaux lui assignent. Il est certain que, depuis 1856, nous sommes entrés brusquement dans une période de sécheresse en rapport avec une température plus élevée qu'auparavant, le baromètre plus haut, le ciel plus clair et une chute de pluie moindre. M. Harreaux dit, page 65, qu'avant 1856 il tombait en France 681 millimètres d'eau, et que, de 1856 à 1867, il en est tombé 770.

Ces évaluations sont erronées, parce qu'elles reposent sur des observations en nombre insuffisant, et que la plupart des observations pluviométiques faites encore à présent le sont au moyen d'instruments mal placés, qui accusent une hauteur d'eau moindre que celle qui arrive au sol. En tenant compte de cette correction des pluviomètres, et sachant que dans les montagnes il tombe deux ou trois fois autant d'eau que dans les plaines, on peut évaluer la quantité d'eau qui tombe en France à près de 800 millimètres.

Les observations pluviométriques sont encore trop imparfaites et trop clair-semées pour donner exactement la hauteur de pluie an-

Digitized by Google

nuelle; de plus, elles ne sont point comparables aux observations anciennes.

La sécheresse actuelle s'étend fort loin. Le lac de Neuchâtel en Suisse a été vu, en 1870, descendre à un niveau dont on n'avait pas d'exemple. Cette sécheresse, qui a commencé immédiatement après les inondations de 1856, n'est pas près de finir, à mon avis. Nous n'en connaissons point la cause, mais les pluies reviendront après un certain nombre d'années comme auparavant, tandis que les personnes qui veulent l'attribuer aux travaux des hommes et à de très-petites causes la regardent comme définitive.

C'est là une erreur qu'il importe de ne pas laisser s'accréditer.

Rapport sur un ouvrage de Météorologie, par M. Hervé Mangon.

Vent, sa direction et sa force observées à Perpignan, par M. le docteur Fines. (*Bulletin de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales*, t. XX.)

Considérés dans leur ensemble, à la surface du globe, les mouvements du vent constituent un des éléments les plus importants du mécanisme de notre atmosphère. Ce sont les vents qui tendent à régulariser la température de nos climats, en mélangeant sans cesse les masses d'air plus ou moins échauffées; ce sont eux qui transportent la vapeur d'eau de la surface des mers chaudes jusqu'aux glaciers polaires; ce sont eux, par conséquent, qui distribuent les pluies sur nos continents, qui règlent l'humidité de nos champs, qui alimentent le cours des moindres ruisseaux et celui des plus grands fleuves.

Sans l'agitation favorable que le vent imprime sans cesse à la masse atmosphérique, les plantes auraient bientôt absorbé l'acide carbonique, l'ammoniaque et les autres principes fertilisants qu'elles trouvent dans le volume d'air limité qui les enveloppe, et leur développement ne tarderait pas à s'arrêter plus ou moins complétement. Nos grandes villes, nos habitations elles-mêmes deviendraient des foyers d'infection où l'homme et les animaux périraient asphyxiés, si le vent n'enlevait à chaque instant l'air vicié que nous produisons, pour le remplacer par l'air pur nécessaire à notre existence.

Cette action des vents, continuellement active autour de nous, qui intervient dans les plus grands phénomènes de la météorologie

Digitized by Google

aussi bien que dans les moindres circonstances de la vie des plantes et des animaux, dépend, d'une part, de la direction du vent, et, d'autre part, pour chaque direction donnée, de la masse d'air qui est mise en mouvement, du volume gazeux qui passe dans un temps donné sur chaque point d'un pays, c'est-à-dire de la vitesse du vent considéré.

Ce serait donc sans grand profit pour la science que l'on noterait la température, le degré d'humidité, la proportion d'acide carbonique ou d'ammoniaque de l'air amené par les vents, si en même temps on n'observait la vitesse de ces vents. Sans ce dernier renseignement, en effet, comment conclure des autres observations le volume de pluie qu'un vent chaud et humide peut distribuer sur sa route, puisqu'on ne sait ni le poids de la vapeur condensable ni celui de la vapeur qui restera en dissolution dans l'air? comment calculer la température moyenne du mélange de deux courants inverses, puisqu'on ne sait point le nombre d'unités de chaleur que chacun d'eux renferme? comment encore apprécier l'action desséchante de la bise ou d'un vent brûlant, dont la puissance d'évaporation dépend, avant tout, de la masse d'air en mouvement qui balaye une récolte sur pied ou une terre inculte? L'observation de la vitesse du vent, c'est-à-dire la mesure des poids des diverses substances qui se transportent sans cesse dans l'atmosphère terrestre, est donc indispensable pour donner à la plupart des autres observations météorologiques leur interprétation numérique précise et leur véritable valeur scientifique.

Il semble, d'après cela, que les observations sur la vitesse du vent devraient être fort nombreuses. Il n'en est nullement ainsi, malheureusement. Si l'on consulte les innombrables colonnes des recueils météorologiques, on trouve partout des indications plus ou moins satisfaisantes sur la direction du vent; mais on ne trouve qu'un très-petit nombre d'observations sur sa vitesse. Si l'on cherche à utiliser ces quelques observatious, on ne tarde pas à reconnaître que le plus grand nombre, faites sans instruments, *à l'estime*, n'ont que fort peu de valeur, et, enfin, que le petit nombre d'observations faites avec des instruments sont entachées d'incertitudes très-graves résultant du mauvais emplacement des appareils.

Cette extrême rareté, cette absence pour ainsi dire de bonnes observations sur la vitesse du vent, tient à la nature même des anciens anémomètres. Les instruments dont on disposait autrefois

Digitized by Google

devaient être installés à une très-petite distance du toit des observatoires, afin que leurs indications pussent se transmettre et s'enregistrer à l'intérieur des édifices. On n'observait ainsi que les mouvements du vent sur le toit d'une maison, qui diffèrent toujours beaucoup des mouvements de l'air observés à une certaine distance de la surface du sol, car les édifices produisent des remous de nature à modifier complétement le phénomène véritable.

Ces observations préliminaires étaient nécessaires pour faire apprécier le mérite des travaux de M. Fines et pour bien faire connaître le caractère de nouveauté véritable de l'ouvrage de cet habile et infatigable observateur.

L'emploi de l'électricité a permis de donner aux anémomètres l'utilité qui leur manquait autrefois. Grâce à elle, on peut maintenant placer les anémomètres loin des habitations, au sommet de mâts isolés, et enregistrer automatiquement les changements les plus capricieux et les plus subits de la vitesse et de la direction du vent.

Votre rapporteur a fait construire, en 1859, par MM. Bréguet et Salleron, pour le service des ponts et chaussées, un modèle d'anémomètre, dans lequel on ne rencontre que des organes mécaniques éprouvés par une longue expérience antérieure; de simples trembleurs de sonnettes électriques et une horloge à poids suffisent pour faire l'enregistrement d'une manière si régulière, que l'appareil, abandonné à lui-même, peut fonctionner pendant six semaines ou deux mois sans aucun dérangement.

M. Fines a obtenu de l'administration des ponts et chaussés le prêt de deux instruments de ce système; il les a fait installer en deux points différents de la ville de Perpignan, et il s'en est servi pour recueillir, sans un instant d'interruption, pendant les années 1870, 1871 et 1872, les observations consignées dans l'ouvrage soumis au Comité.

M. Fines décrit d'abord les instruments dont il se sert, et fait connaître les observations préliminaires qui lui ont permis d'apprécier, dans sa localité, l'influence de l'altitude sur les indications de l'anémomètre.

L'ouvrage contient ensuite les tableaux détaillés des observations, qui n'occupent pas moins de 77 pages.

Enfin, dans une dernière partie, M. Fines discute avec beaucoup de soins et de détails toutes ses observations, et fait connaître les faits intéressants qu'il a pu recueillir sur l'action du vent dans sa contrée.

Digitized by Google

En résumé, le travail de M. Fines renferme la série d'observations sur la vitesse du vent la plus complète et la meilleure qui ait été publiée en France et probablement en Europe.

J'ai l'honneur, en conséquence, de proposer au Comité :

1° De remercier M. Fines de son importante communication et de l'engager à continuer ses utiles observations;

2° D'appeler d'une manière toute spéciale sur les travaux de M. Fines la bienveillante attention de M. le Ministre de l'instruction publique.

Rapport sur divers travaux de Géologie,
par M. Delesse.

Recherches de M. Guillier.

M. Guillier, qui appartient à l'administration des ponts et chaussées, a eu le mérite, tout en faisant face aux nécessités de son service, de se consacrer d'une manière spéciale à la géologie, qu'il cultive avec succès.

Son maître dans cette science a été M. Triger, l'ingénieux inventeur de l'emploi de l'air comprimé dans les travaux souterrains, auquel on doit d'importantes recherches géologiques, et particulièrement l'étude à la fois si complexe et si intéressante du département de la Sarthe. La mort ne lui ayant pas permis de terminer la publication de la carte géologique de ce département, c'est M. Guillier que le Conseil général a chargé de ce soin.

M. Guillier a réuni, de plus, une belle collection des matériaux de construction du département de la Sarthe, qui est classée géologiquement avec les fossiles caractéristiques de chaque étage; en outre, il a dressé, le long des routes de la Sarthe, environ 1,000 kilomètres de profils géologiques.

On doit aussi à M. Guillier une rectification importante à la coupe géologique de Chemiré-en-Charnie (Sarthe); car il a fait voir que toutes les couches regardées jusqu'alors comme appartenant au silurien supérieur sont, en réalité, du silurien inférieur et même du cambrien.

Depuis plusieurs années, M. Élie de Beaumont a appelé l'attention sur le parti que l'agriculture pouvait tirer de l'exploitation des gîtes de chaux phosphatée; d'après ses conseils, leur recherche a bientôt été entreprise avec activité, et M. de Molon en a trouvé sur

Digitized by Google

un grand nombre de points de la France. M. Guillier, qui vient d'être associé à ces recherches, a lui-même reconnu quatre niveaux de chaux phosphatée qui appartiennent au terrain crétacé de la Sarthe.

Dans plusieurs pays voisins, notamment en Suisse et en Italie, il est d'usage de faire précéder l'exécution des chemins de fer d'une étude géologique; de cette manière, les ingénieurs savent à l'avance quels terrains ils rencontreront, et ils sont renseignés sur les difficultés contre lesquelles ils auront à lutter. Lors même que les chemins de fer sont déjà construits, il est encore très-utile de relever leurs profils géologiques ; car alors ils fournissent, sur de grandes étendues, des coupes précises et cotées, sur lesquelles il est facile de représenter exactement et avec détail les différents étages ainsi que la position de leurs fossiles caractéristiques. De plus, ils font connaître les ressources que les pays traversés offrent au point de vue des matériaux de construction et de l'agriculture.

Le directeur général des ponts et chaussées, M. de Franqueville, a immédiatement apprécié tout l'intérêt que présentent ces profils géologiques relevés le long des chemins de fer, et, dès l'année 1863, il a chargé M. Mille, inspecteur général des ponts et chaussées, de la direction de ce travail. L'exécution a eu lieu par M. Guillier, avec la collaboration et le contrôle de MM. Triger et Delesse. Déjà les profils géologiques de plusieurs grandes lignes de chemins de fer sont terminés actuellement, et ils ont été faits à l'échelle du 40,000e. Ils comprennent les lignes de Paris à Rennes et à Brest, de Paris à Vendôme, Angers, Tours, Nantes et Brest, ainsi que la ligne du Mans à Cherbourg ; en sorte que, dès à présent, leur réseau s'étend sur tout le Nord-Ouest de la France.

Société linnéenne de Normandie (2e série, année 1869-70).

Le 5e volume des *Bulletins de la Société linnéenne de Normandie* renferme, comme les précédents, divers documents sur la géologie de cette province.

MM. Deslongchamps avaient donné le nom de *peltarion* à des corps elliptoïdes, aplatis et très-problématiques, que M. Beaudouin, géologue à Châtillon-sur-Seine, a constaté être des opercules de Neritopsis. Comme l'observe M. Morière, on connaît aujourd'hui cinq espèces de peltarions, qui appartiennent aux terrains jurassiques de la France ou de l'Allemagne.

Digitized by Google

M. le Dr Ward propose d'appliquer le nom d'étage rhétique aux grès dolomitiques du Cotentin qui se trouvent à la base du lias et dans lesquels M. E. Deslongchamps a observé l'*Avicula contorta*. On sait, d'ailleurs, que ces grès sont au-dessous du niveau des ammonites et qu'ils se distinguent par une faune spéciale.

M. Morière donne la coupe du *lias* à Fontenay-le-Pesnel (Calvados). Dans cette localité, l'argile bleuâtre avec gros nodules, qui forme la base du lias supérieur, ne contient pas les reptiles qui ont rendu célèbre le gisement de la Caîne. M. Morière conclut de leur absence que Fontenay devait se trouver à une distance plus grande du rivage.

Dans une note sur les environs de Valognes, M. l'abbé Vignon fait observer qu'à l'Est, au Nord et au Nord-Est de la ville, le lias repose directement sur le silurien supérieur, et non pas, comme il serait naturel de le croire, sur le trias, qui cependant se montre partout autour du lias de Valognes.

Rapport sur divers travaux de Géologie, par M. Hébert.

Bulletin de la Société algérienne de climatologie, 8e année, nos 4, 5 et 6.

Sous le titre *le Sahara* (géologie, géographie et biologie), M. Pomel étudie cette contrée intéressante sous les points de vue les plus divers; c'est un travail étendu, qui ne comprend pas moins de 130 pages et qu'il est impossible d'analyser dans tous ses détails. Je me contenterai d'en extraire les points les plus saillants relatifs à la géologie.

M. Pomel démontre que le Sahara ne doit pas sa constitution physique, ses sables et sa stérilité, à l'émersion d'une grande mer. Cette région, loin de constituer une seule et unique cuvette immense, se distingue en plusieurs bassins séparés par des reliefs, dont un, placé au centre, prend les proportions d'un grand massif montagneux, qui s'élève à l'altitude de 2,000 mètres. Le vrai désert est un sol rocheux, et le sable n'occupe pas la neuvième partie de la surface totale; aucune partie du Sahara n'a été sous les eaux de la mer pendant la période actuelle, ni à l'époque romaine, ni à l'époque phénicienne. Une zone de bas fonds salins est à un niveau inférieur à celui de la mer et n'en est séparée que par une barre peu épaisse. Cette partie seule a pu être en communication avec la mer à l'époque quaternaire, et encore cela est fort douteux; y ramener

Digitized by Google

la mer par un percement, ce serait inonder la partie la plus riche de Bled-ed-Djérid.

Il ne pense pas non plus que la mer quaternaire ait pu recouvrir toutes les surfaces sahariennes, car les dépôts de cet âge sont tous de formation continentale : la distribution de ces sédiments indique d'ailleurs que le relief relatif n'a pas changé depuis cette époque. Il y a à peine traces de terrain tertiaire dans le Sahara, et ce ne sont pas des dépôts marins. Le terrain crétacé y est, au contraire, largement représenté.

Le massif central du Sahara est constitué par des roches cristallines, recouvertes par des grès dévoniens, auxquels sont superposées des couches crétacées.

M. Pomel croit que l'état physique du Sahara est dû à une constitution climatérique particulière, propre à la zone qui sépare les régions équinoxiales des régions tempérées, depuis l'Océan Atlantique jusqu'au centre de l'Asie. Cette constitution, d'après lui, date de la fin des temps quaternaires.

M. Pomel ajoute qu'il n'a pas la prétention d'avoir résolu le mystère de l'existence du Sahara.

Nous ferons observer que c'est un cas particulier des difficultés qui enveloppent l'origine des phénomènes de la période quaternaire. M. Pomel cite des témoins en forme de pyramides, entièrement composés de détritus quaternaires, ayant une hauteur de 60 à 80 mètres : ces témoins, qui attestent l'existence de puissants dépôts aqueux et de dénudations considérables, prouvent en même temps, de quelque façon que l'on considère la formation de ce terrain, que pendant la période quaternaire l'eau a joué un rôle immense sur la surface du Sahara.

Quelle que soit l'origine de ces eaux, il est clair que pendant la période quaternaire elles ont dû influer d'une manière notable sur le climat et la température, et par suite aussi sur la température et le degré d'humidité des vents qui viennent d'Afrique sur l'Europe.

La disparition de ces eaux a donné au vent du sud une température et une sécheresse qu'il n'avait pas auparavant, et c'est cette circonstance qui pourrait faire adopter l'idée que c'est à cette cause que l'on doit la fusion des immenses glaciers quaternaires de l'Europe. M. Pomel combat la théorie d'une mer permanente; sous ce rapport, je crois que les raisons qu'il allègue sont tout à fait péremptoires.

Digitized by Google

Quoi qu'il en soit, le travail de M. Pomel présente un très-grand intérêt; l'auteur y a condensé une quantité considérable de documents, dont nous regrettons seulement qu'il n'ait pas signalé les sources d'une manière plus précises; mais il y a lieu de penser qu'on ne doit le considérer que comme un résumé d'un ouvrage plus étendu, plus appuyé d'observations de détails, que M. Pomel est plus en mesure que personne de nous donner.

En attendant, je signale la *description du Sahara* à toute l'attention du Comité.

Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie, t. XII, 1872.

La plus grande partie de ce volume est occupée par une histoire de l'agriculture en Savoie, d'une étendue de plus de 300 pages.

Cette histoire est précédée d'une étude préhistorique de la Savoie, par M. André Perrin.

Nulle part, en Savoie, on ne rencontre de débris de mammouths ou autres grands animaux contemporains de la première époque de la pierre.

Une seule station appartient à l'âge du renne.

L'âge du bronze est représenté par de nombreux palafittes explorés sur la rive droite du Léman, au lac du Bourget et au lac d'Annecy.

On y a découvert des poteries très-variées de grandeur, de formes et de types, cuites et non pas séchées au soleil.

Les objets en bronze sont des armes, épées, poignards, couteaux, faucilles, épingles, agrafes, bracelets, etc.

L'or y est rare, et on y a trouvé aussi quelques instruments en fer.

La race de l'époque du bronze était petite et faible, aimant le luxe. Elle a été, selon M. Perrin, détruite par une population grande et vigoureuse, qui se servait du fer et qui n'a laissé d'autres traces, en Savoie, que des tombeaux disséminés sur de hauts plateaux. Cette race serait celle des Allobroges, qui sut résister si longtemps aux légions romains.

Je ne m'étends pas davantage sur ce travail, qui échappe à ma compétence.

Au point de vue de la géologie proprement dite, ce volume ne renferme aucun travail original. Dans le compte rendu des travaux de l'Académie, de janvier 1869 à juillet 1871, il est question d'une

Digitized by Google

note de M. Pillet, additionnelle à sa *Description géologique des environs de Chambéry;* mais cette note ne figure point dans le volume.

Le même observateur, M. Pillet, a fait à l'Académie, le 8 avril 1869, une communication sur les blocs erratiques et le terrain glaciaire, et sur l'intérêt qu'il y aurait à consigner sur une carte spéciale la situation de tous ces débris.

Le 29 juillet 1869, M. l'abbé Vallet a donné lecture d'une note sur le même sujet, dans laquelle il porte à 1,600 mètres l'altitude supérieure de la vaste moraine de Montgelafrey, au-dessous du col de la Madeleine.

Le 5 août 1869, M. Lory a exposé devant l'Académie une histoire des variations du cours de l'Isère et de ses affluents pendant la période glaciaire.

Enfin, le 13 juillet 1871, M. Pillet a fait connaître qu'au col de la Madeleine, et à la Table près de la Rochette, il y a, indépendamment des couches liasiques, des fossiles qui indiquent l'oolithe inférieure. Parmi ces fossiles on peut citer : *Ammonites Murchisonii*, *A. Sowerbyi*, *A. Brocchi*, *A. tripartitus*. Cette dernière espèce semblerait même indiquer la présence de la grande oolithe.

En résumé, on s'occupe de géologie à l'Académie des sciences de Savoie. Il est seulement à regretter que cette Société ne publie pas un plus grand nombre de mémoires originaux relatifs à cette science.

Travaux de la Société géologique du Nord.

La Société géologique du Nord a été fondée en 1870, sous l'impulsion de M. Gosselet, professeur de géologie à la faculté des sciences de Lille. Ce zélé et savant professeur a su communiquer à un certain nombre de ses élèves l'ardeur scientifique qui l'anime. Plusieurs d'entre eux ont déjà publié d'importants travaux; je citerai entre autres :

1° *Étude géologique des collines tertiaires du département du Nord, comparées avec celles de la Belgique*, par MM. Ortlieb et Chellonneix, 1 vol. in-8°, 7 planches;

2° *Étude géologique du terrain houiller de Dourges*, par M. L. Breton, 70 pages in-8° et planches;

3° *Recherches géologiques et chimiques sur les eaux sulfureuses du Nord*, par M. R. Laloy, 24 pages in-8°;

Digitized by Google

4° *Etude géologique et archéologique de quelques tourbières du littoral flamand, etc.*, par M. H. Debray, 55 pages in-8°, 13 pl. etc.

J'en omets plusieurs autres, et notamment les publications de M. Gosselet. Tous ces travaux sont conçus dans le meilleur esprit scientifique et fournissent des résultats d'un grand intérêt.

C'est avec ces éléments que s'est constituée, en 1870, la Société géologique du Nord; elle renferme déjà plus de géologues que beaucoup de Sociétés savantes de province.

J'appuie de grand cœur la demande de son président, et je pense que tout encouragement donné à cette Société sera un véritable service rendu à la science.

Rapport sur une suite de travaux de Botanique, par M. Duchartre.

Bulletin de la Société de statistique, des sciences naturelles et des arts industriels du département de l'Isère, t. III de la 3e série (XIVe de la collection entière); 1872, Grenoble, in-8°.

Le IIIe volume de la 3e série du *Bulletin de la Société de statistique, des sciences naturelles et des arts industriels du département de l'Isère*, est entièrement consacré à un travail de botanique considérable, dont l'auteur est M. J.-B. Verlot, l'habile et savant jardinier-directeur du Jardin botanique de Grenoble. Ce travail est intitulé : *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du Dauphiné* (Isère, Drôme, Hautes-Alpes). Par l'étendue du pays auquel il s'applique, par le soin avec lequel il a été écrit, par la durée et l'étendue des recherches dont il résume les résultats, il sort de la ligne des catalogues locaux que nous possédons en nombre plus grand de jour en jour, et il donne une excellente idée de la flore remarquablement variée de l'une de nos plus belles provinces. Les conditions dans lesquelles ce travail a été préparé et mis à exécution, l'abondance des matériaux qui ont été à la disposition de son auteur, méritent d'être indiquées, parce qu'elles montrent que les données qu'on y trouve réunies méritent toute confiance: or c'est là un point capital pour tout catalogue de plantes, puisqu'on n'a jamais de moyen de contrôle qui permette d'en apprécier sûrement l'exactitude.

Le Dauphiné est l'une des anciennes provinces de la France dont la flore a été le plus et le mieux étudiée. Vers la fin du siècle dernier, Villars en a fait l'objet de son grand et important ouvrage en trois volumes, et, à la date d'une quarantaine d'années, Mutel en a

Digitized by Google

présenté à son tour le tableau général. Mais un pays tel que celui-là, dans lequel la végétation s'échelonne depuis la vallée du Rhône, presque sous le 44e degré de latitude, jusqu'aux sommités des Alpes, doit à cette extrême diversité de sols et de climats une si grande richesse, en fait de productions végétales, qu'il semble difficile d'en acquérir jamais une connaissance rigoureusement complète. D'ailleurs, la manière dont on étudiait et décrivait les plantes à une date tant soit peu reculée, et celle dont on envisageait alors les genres et espèces, diffèrent beaucoup de celles qui prévalent aujourd'hui. Il y a donc toujours place pour de nouveaux travaux, et l'on ne peut jamais dire qu'une flore soit épuisée. Pénétré de ces idées, M. J.-B. Verlot avait commencé, il y a vingt-cinq années environ, de récolter et d'étudier avec soin les plantes de l'arrondissement de Grenoble qu'il habite, ainsi que celles du canton montagneux de la Grave qui y confine à l'Est. En 1868, il réunit les résultats de ses assidues et persévérantes recherches dans un Catalogue raisonné qui ne relevait pas moins de 2,300 espèces vasculaires, et qu'il présenta à la Société de statistique et des sciences naturelles de l'Isère. Tout en donnant sa pleine approbation à ce travail, cette Société exprima le désir qu'il fût étendu par son auteur à l'ensemble des trois départements qui ont été formés par la subdivision de l'ancienne province du Dauphiné. Dès lors, pour donner satisfaction à ce désir, M. J.-B. Verlot a élargi le cercle de ses herborisations; tous les botanistes fixés en divers points du Dauphiné, et ils sont nombreux, lui ont communiqué les plantes qu'ils avaient recueillies eux-mêmes et les indications de localités qu'ils avaient réunies. En outre, il a consulté plusieurs herbiers, en particulier ceux de Villars et de Mutel, même une collection de 1,300 espèces que Villars avait donnée au docteur Honnorat, de Digne, et qui est devenue plus tard la propriété de M. Reinaud de Fonvert, d'Aix. En un mot, non content d'explorer lui-même le pays avec ardeur, il a puisé à toutes les sources, et il est parvenu à rassembler ainsi sur l'ensemble de la flore du Dauphiné des matériaux certainement beaucoup plus nombreux que ceux dont avaient pu disposer ses prédécesseurs. C'est avec ces matériaux qu'il a écrit son Catalogue, que vient de publier la Société de statistique, des sciences naturelles et des arts industriels de Grenoble.

Le nombre des espèces énumérées dans ce catalogue s'élève à 2,832, auxquelles un supplément en ajoute encore 18. Sur ce total

Digitized by Google

de 2,850, on compte 2,788 Phanérogames et 62 Cryptogames vasculaires. Il importe d'ajouter, pour faire apprécier la véritable valeur de ces chiffres, qu'un grand nombre de formes élevées au rang d'espèces distinctes et séparées par M. Cam. Jordan, de Lyon, et par certains de ses élèves, surtout par Foureau, sont simplement indiquées par leur nom dans des notes rattachées aux anciennes espèces aux dépens desquelles elles ont été établies.

Pour chaque plante, M. J.-B. Verlot indique avec un soin particulier la station où elle croît naturellement, et il fait suivre cette désignation générale de celle des diverses localités où elle a été trouvée, toutes les fois qu'il ne s'agit pas d'une espèce assez répandue pour que cette énumération ne dût être fort longue. Il mentionne ensuite la couleur des fleurs, l'époque de la floraison, la durée de la plante et son degré de fréquence ou de rareté. Quant à la synonomie, elle comprend, à la suite du nom adopté par l'auteur, la citation, et elle était essentielle, des deux floristes qui l'ont précédé, Villars et Mutel.

Au total, le *Catalogue raisonné des plantes vasculaires du Dauphiné*, par M. J.-B. Verlot, est une œuvre consciencieuse, qui semble appelée à rendre tous les services qu'on peut attendre d'un travail de ce genre. Je crois donc que le Comité ne peut qu'applaudir à la publication qui en a été faite.

Mémoires de la Société des amis des sciences naturelles de Rouen, année 1872.

Le volume des *Mémoires de la Société des amis des sciences naturelles de Rouen*, qui porte la date de 1872, renferme les travaux communiqués à cette société en 1870 et 1871, les sixième et septième années de son existence. Parmi ces écrits, qui traitent de sujets fort divers, il s'en trouve quatre qui ont trait à la botanique; ce sont : 1° une courte note sur le *Lemna arrhiza*, L. (*Wolffia*, Schl.), par M. Malbranche; 2° une note sur l'*Agave Americana*, L., par M. Cloüet; 3° des *Études comparatives sur la nouvelle maladie de la vigne et la culture de la truffe dans le département de Vaucluse*, par M. Cloüet; 4° une note sur trois espèces ségétales, par M. le Dr Emm. Blanche.

1° La note de M. Malbranche sur le *Lemna arrhiza*, L. (*Wolffia*, Schl.), n'est guère que la reproduction d'un article peu étendu, écrit

Digitized by Google

par M. Nouel, d'Orléans, au sujet de la forme et de la propagation par bourgeonnement ou gemmation de cette plante singulière, presque microscopique, constamment dépourvue de racines, et dont on ne connaît pas encore la reproduction par graines. Quoique intéressant, cet article n'ajoute rien à ce qu'on savait depuis la publication du mémoire spécial du Dr J.-F. Hoffmann, qui a paru dans les *Archives de Wiegmann*, en 1840, et dont une traduction a été donnée peu après, dans les *Annales des sciences naturelles* (2e série, XIV, 1840, p. 213-242, pl. 10, 11 et 12).

2° La note de M. Cloüet sur l'*Agave Americana* a pour objet à peu près unique de signaler, d'après des renseignements fournis directement à l'auteur, les usages variés et généralement importants pour lesquels on utilise, au Mexique, toutes les parties de cette plante, et surtout sa séve nommée *Aguamiel*, quand elle vient d'être recueillie, et dont la fermentation fait le *pulque*, boisson habituelle des Mexicains. Ces détails ont un intérêt réel; mais il est juste de faire observer qu'ils étaient déjà connus en presque totalité, et qu'on les trouve indiqués en grande partie dans différents ouvrages, notamment dans le *Mémoire* de Martius *sur l'histoire naturelle et littéraire des Agavées* (*Beitrag zur Natur- und Literär-Geschichte der Agaveen*, dans *Gelehrte Anzeigen*, 1855, nos 44-51; tirage à part en broch. in-4°, 52 colon.; Munich, 1855).

3° Les *Études comparatives sur la nouvelle maladie de la vigne et la culture de la truffe dans le département de Vaucluse*, par M. J. Cloüet, ont été écrites en vue d'établir cette idée, au moins hardie, que l'invasion des vignobles par le *Phylloxera* est due à l'épuisement du sol en matières azotées par le fait du développement des truffes. « Pour nous, dit formellement M. Cloüet, la vigne est malade dans les départements limitrophes du Rhône, par suite de la propagation des truffes; » et il ajoute : « Le développement excessif de la culture de la truffe s'explique par suite d'un rapport plus grand comme gain. » L'auteur semble oublier qu'il n'y a jamais simultanéité entre ce qu'il nomme la culture de la truffe et la culture réelle de la vigne, et que, dès lors, ce champignon souterrain ne peut épuiser le sol des vignobles dans lesquels il n'existe pas; que les vignes dans lesquelles on trouve des truffes venues sans la moindre intervention du cultivateur sont en très-petit nombre; que, dans les lieux où elle vient, la truffe ne peut épuiser le sol que dans une faible épaisseur, tandis que la vigne enfonce ses racines très-profondément en terre,

Digitized by Google

de manière à aller chercher ses principaux aliments à un niveau d'où le cryptogame souterrain reste toujours fort éloigné, etc. Chemin faisant, l'auteur traite plusieurs points intéressants de l'histoire de la truffe, et donne la statistique de la production de ce champignon dans le département de Vaucluse ; il combat aussi quelques idées qui ont eu ou ont encore cours à ce sujet, et qu'il déclare être entièrement erronées, d'après les données de la science et l'observation, comme l'action du *Cynips aptera* sur les racines du Chêne pour la production de truffes sur celles-ci, l'existence de Chênes truffiers, etc. Au total, il a su rendre son mémoire aussi intéressant qu'instructif, tout en le basant sur une théorie qui ne semble guère pouvoir être acceptée.

4° Enfin la note de M. le Dr Emm. Blanche sur trois espèces ségétales est destinée uniquement à signaler ce fait, que le *Vicia lutea*, L., le *Lathyrus hirsutus*, L., et le *Cracca varia*, Gren. et Godr., espèces ségétales, sont venues l'année dernière, dans un champ de Trèfle incarnat, près de Rouen, bien que l'auteur ne les y ait jamais rencontrées pendant vingt années d'herborisations ; mais, comme il le fait observer avec raison, les graines en ont été certainement apportées avec celles du fourrage au milieu duquel on les a récoltées. Il n'y a donc là rien de fort surprenant, surtout si, après s'être montrées ainsi dans cette localité, elles ne peuvent s'y conserver ni s'y multiplier d'année en année.

Principaux travaux de M. Cauvet, pharmacien-major de 1re classe, docteur ès sciences naturelles, docteur en médecine, etc.

1° *Études sur le rôle des racines dans l'absorption et l'excrétion* (in-4° de 120 pages, Strasbourg, 1861).

Ce mémoire renferme les résultats de nombreuses expériences bien conçues et réalisées avec soin, relativement à deux points aussi importants que controversés de la physiologie des racines. Les deux conclusions principales qu'on y trouve formulées sont : 1° quant à l'absorption, que les racines saines n'absorbent pas indifféremment toutes les substances dissoutes, mais qu'elles prennent les unes préférablement à d'autres ; 2° quant à l'excrétion, que la faculté attribuée à ces organes par certains physiologistes de rejeter au dehors

Digitized by Google

des matières venant de l'intérieur de la plante n'existe pas; mais que diverses matières, allant s'accumuler dans les feuilles, se trouvent expulsées de l'organisme par la chute de celles-ci.

2° *Des Solanées* (in-4° de 152 pages et 6 planches, Strasbourg, 1864). Dans ce mémoire l'auteur s'est attaché particulièrement à expliquer divers faits que présentent plusieurs Solanées et sur lesquels s'est exercée maintes fois la sagacité des morphologistes, notamment la gémination des feuilles, c'est-à-dire l'existence côte à côte de deux feuilles qui ne peuvent, malgré leur voisinage, appartenir au même nœud. Il examine aussi l'inflorescence de ces plantes, dont il étudie successivement la plupart des genres, surtout au point de vue morphologique. Ce mémoire renferme les résultats de nombreuses observations coordonnées méthodiquement et ingénieusement interprétées.

L'auteur en a donné un résumé, un peu plus tard, dans le *Bulletin de la Société botanique de France* (XII, 1865).

3° M. Cauvet a publié, surtout dans le *Bulletin de la Société botanique de France*, différents travaux sur l'anatomie et la physiologie des plantes, ainsi que sur diverses questions de morphologie. Tels sont, sous le premier rapport, ses études sur la structure du Cytinet et sur l'action que les racines des Cistes éprouvent de la part de ce parasite (*Bull. de la Soc. bot. de Fr.* XVII, XVIII); ses recherches sur la structure du Ricin d'Afrique (*ibid.* XVIII); sous le second rapport, sa note sur la probabilité de l'existence des stipules dans quelques Monocotylédones (*ibid.* XII); ses recherches morphologiques sur le *Tamus communis* et sur le *Smilax aspera* (*ibid.* XII); ses études sur la vrille des Ampélides (*ibid.* XI), sur celle des Cucurbitacées (*ibid.* XI), etc.

4° M. Cauvet a fait paraître différents écrits sur la botanique médicale; sous ce rapport, on doit citer avant tout son ouvrage en deux volumes qui a pour titre : *Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale*, dans lequel il a introduit les résultats de nombreuses observations originales; ensuite son mémoire sur la racine du *Veratrum viride* et sur les racines qu'on lui substitue dans le commerce (in-8° de 20 pages et 5 planches), et celui sur les Salsepareilles (in-8° de 19 pages et 3 planches), dans lesquels il expose en détail et figure la structure anatomique des plantes dont il s'occupe, pour en déduire des caractères nettement distinctifs.

5° M. Cauvet, à la suite d'un premier séjour en Afrique, a donné

Digitized by Google

(*Bull. de la Soc. bot. de Fr.* XVIII) la liste des plantes qu'il avait récoltées aux environs de Bougie, pendant l'année 1870.

Tous les travaux de ce savant, dont j'ai connaissance, ont été inspirés par un bon esprit scientifique; ils sont riches en faits observés avec soin et interprétés avec sagacité. Au total, ils me semblent justifier parfaitement l'honneur que lui fait le Comité en lui accordant une médaille.

Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg (t. XVI de la collection entière ou t. VI de la 2e série), 1871-1872.

Le volume pour 1871-1872 des *Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg* ne renferme pas moins de cinq mémoires relatifs à la botanique, sur douze qui en forment l'ensemble; mais deux de ces travaux, qui traitent de points importants dans l'organisation de deux genres d'Algues marines, ayant pour auteur un étranger, le docteur Édouard de Janczewski, il n'y a pas lieu de s'en occuper devant le Comité, à qui le principe fondamental de son institution ne permet de porter son attention que sur les écrits des savants français. Les trois autres sont dus à des compatriotes, dont deux jouissent, dans le monde savant, d'une haute réputation parfaitement justifiée par le nombre considérable et la valeur incontestée de leurs ouvrages, M. Godron, à qui le Comité des Sociétés savantes a décerné l'une de ses médailles d'or, en 1870, et Arthur Gris, botaniste d'un grand mérite, qu'une mort prématurée a ravi à la science, il y a environ un an.

I. — Le mémoire de M. le docteur Godron est intitulé *Mélanges de tératologie végétale* (p. 82-127). Ce titre en indique assez l'objet. Son savant auteur y décrit des monstruosités de différents genres qu'il a eu occasion d'observer, et dont chacune est devenue pour lui la matière d'une discussion attentive destinée à en faire ressortir la signification morphologique. Dans l'état actuel de la partie de la Botanique qui s'occupe des monstruosités, il importe d'observer le plus grand nombre possible de faits de cet ordre, de les décrire avec une rigoureuse exactitude, de les discuter ensuite avec une sévère logique, sans se laisser aller à des vues systématiques. Les données qu'on recueille ainsi pourront plus tard être réunies et coordonnées

Digitized by Google

en corps de doctrine de manière à constituer une branche de la science qui, pour l'intérêt et l'utilité, ne le cédera à aucune autre.

Le mémoire de M. le docteur Godron est divisé en sept paragraphes inégaux d'étendue, qui correspondent à tout autant de catégories de monstruosités. — Dans le premier, se basant sur des observations publiées par d'autres auteurs autant que sur les siennes propres, il recherche comment on doit envisager l'organisation des carpelles dans le fruit des Pavots, et, après avoir rappelé les deux opinions professées à ce sujet jusqu'à ce jour, il déclare trouver, dans les faits qu'il expose, des arguments puissants en faveur de celle qui consiste à voir, dans chacune des lames séminifères qui font plus ou moins saillie dans la cavité unique de l'ovaire et du fruit de ces plantes, la réunion des bords de deux carpelles adjacents, et non, comme l'admet la seconde théorie, une simple production de la nervure médiane d'un carpelle. — Le 2e paragraphe est consacré aux fascies, c'est-à-dire aux tiges et rameaux aplatis en une sorte de ruban, dont la formation accidentelle, chez diverses plantes, en altère profondément l'aspect habituel et entraîne souvent, pour d'autres organes, soit des déformations, soit des changements de disposition. M. Godron range sous sept chefs différents les fascies qu'il a rencontrées et dont il décrit un assez grand nombre. Ce sont : les fascies à inflorescence en crête, celles à inflorescence bifurquée, celles que termine un bouquet de feuilles en crête, celles qui se contournent en crosse au sommet, les fascies étagées, les fascies simples et sans caractères spéciaux, enfin les rares exemples de cette monstruosité qu'offrent parfois des Monocotylédones. La conclusion la plus saillante que M. Godron tire de ses nombreuses observations, c'est que la fasciation n'altère nullement l'organisation caractéristique des tiges, et modifie simplement la disposition générale de leurs éléments anatomiques; il y a donc une complète analogie entre ces monstruosités et ces rameaux aplatis qui existent normalement chez un certain nombre de végétaux, qui simulent quelquefois parfaitement des feuilles et qu'on nomme des cladodes; seulement les fascies sont presque toujours des monstruosités de tiges, et les cladodes sont une modification particulière de rameaux; les fascies portent à peu près constamment des feuilles bien conformées, tandis que sur un cladode on ne trouve jamais que des feuilles réduites à l'état d'écailles. — Le 3e paragraphe du mémoire de M. Godron est intitulé : *De l'existence anor-*

Digitized by Google

male d'un fruit bicarpellaire dans la famille des Légumineuses. Il y est question d'une monstruosité dans laquelle un Haricot (*Phaseolus vulgaris*) a offert, provenant de la même fleur, deux gousses en partie soudées entre elles, de manière à réaliser accidentellement un commencement de retour au type normal du pistil des Légumineuses, et à représenter ce qu'offrent, à l'état normal, le genre *Diphaca*, le *Cæsalpinia digyna*, *etc.* — Le 4ᵉ paragraphe renferme la description d'une monstruosité observée sur la fleur de plusieurs Potentilles; c'est une chloranthie, ou un retour plus ou moins complet à l'état de feuilles des pétales et des carpelles. — Le 5ᵉ paragraphe est intitulé : *Observations sur les fleurs doubles des Petunia.* Il résulte des observations de l'auteur la connaissance de particularités remarquables, dont la plus saillante est, dans l'intérieur de l'ovaire, qui est resté clos et qui souvent est encore formé de deux carpelles, comme dans l'état normal, la transformation des ovules en tout autant d'anthères à deux loges et généralement semblables à celles qu'on observe dans la fleur simple des *Petunia.* Il est à regretter que M. Godron n'ait pas dit s'il existait du pollen bien conformé dans ces étamines intra-ovariennes; mais il semble naturel de présumer qu'il en était ainsi. — Le 6ᵉ paragraphe est le moins étendu et renferme uniquement l'exposé de ce fait, que, dans des fleurs doubles de la Saponaire officinale, on voit souvent les carpelles se séparer entièrement ou presque entièrement les uns des autres en restant clos, de manière à mettre en évidence la véritable nature du pistil des Caryophyllées, qui est du reste bien connue aujourd'hui, d'après des considérations d'un autre ordre. — Le 7ᵉ et dernier paragraphe du mémoire de M. Godron porte sur différents exemples de feuilles dont la nervure médiane s'est bifurquée accidentellement et plus ou moins bas dans le limbe, qui en est devenu bilobé supérieurement.

II. — Le Mémoire d'Arthur Gris (p. 128-139) a pour sujet : *Le mouvement des étamines dans la Parnassie* (*Parnassia palustris*, L.). Il renferme les résultats d'observations faites par ce botaniste, en 1868, dans le canton de Vaud, en Suisse, près d'un lieu où croissait abondamment cette plante curieuse, et répétées par lui sur des pieds cultivés en pots, qu'il pouvait alors examiner à toutes les heures de la journée.

La fécondation, chez cette plante, s'accompagne de mouvements des cinq étamines qui avaient été décrits par les auteurs de deux manières différentes. En effet, les uns (Linné, Conrad Sprengel,

Digitized by Google

A.-P. de Candolle) ont dit que le mouvement de ces organes est simple, c'est-à-dire qu'ils s'allongent, successivement appliqués contre le pistil, et que, lorsqu'ils ont répandu leur pollen, ils s'écartent de l'organe femelle jusqu'à venir s'étaler sur la corolle. Les autres (Humboldt, Vaucher, Aug. Saint-Hilaire, M. Kabsch et M. Bennett) ont avancé que ce mouvement est double, c'est-à-dire que les étamines, d'abord plus ou moins écartées du pistil, s'en rapprochent pour venir verser leur pollen; après quoi elles s'en éloignent. C'est la première de ces deux descriptions que A. Gris a reconnue exacte : « Appliquées sur l'ovaire, dit-il, les étamines demeurent en un contact plus ou moins intime avec lui jusqu'au moment de leur déhiscence... L'androcée n'a pas d'autre mouvement que celui par lequel il s'écarte du gynécée. » Mais, se demande ensuite l'auteur du mémoire, « l'évolution des étamines a-t-elle pour cause et pour fin la fécondation de la fleur dans laquelle elle s'opère? » Ici encore il y a eu divergence d'opinion chez les auteurs. A la question posée, Linné, Humboldt, A.-P. de Candolle, Poiret, etc., ont répondu affirmativement; Conrad Sprengel, MM. Widler, Bennett, etc., ont répondu négativement, C'est à ces derniers que donnent raison les observations de A. Gris, qui dit formellement : « L'évolution des étamines n'a pas pour cause et pour fin la fécondation de l'ovaire dans la fleur où elle s'exécute. » Enfin, dans les deux derniers paragraphes de son mémoire, A. Gris confirme l'observation de Vaucher, selon laquelle les étamines de la Parnassie qui se meuvent l'une après l'autre ne sont pas celles qui, dans la fleur, sont immédiatement voisines, mais alternent entre elles, et il rapporte que, sur deux fleurs qu'il a eues sous les yeux, l'une du 1er au 6 septembre, l'autre du 6 au 10 du même mois, il a reconnu l'exactitude de l'énoncé de Conrad Sprengel, qui dit que chaque étamine met un jour entier à s'allonger jusqu'au-dessus du stigmate et à s'en écarter ensuite, d'où il s'ensuit que l'épanouissement total de l'androcée s'effectue en cinq jours.

III. — Le troisième mémoire de botanique inséré dans le volume dont il s'agit ici est une *Énumération des Mousses du Mexique* (*Prodromus Bryologiæ Mexicanæ*, p. 145-256), avec description des espèces nouvelles, par M. Émile Bescherelle. Ce travail considérable, malgré son intérêt majeur, n'est point susceptible d'être analysé, parce qu'il est entièrement descriptif. Le travail de M. Bescherelle doit faire partie du grand ouvrage intitulé : *Exploration scientifique du*

Digitized by Google

Mexique; mais, la situation budgétaire actuelle ayant arrêté, à l'Imprimerie nationale, l'impression de cet ouvrage, l'auteur a publié, par anticipation, son *Prodromus* dans le recueil de la Société de Cherbourg, dont il est membre correspondant. Il ne devait d'abord décrire que les Mousses rapportées du Mexique par MM. Bourgeau et Hahn, mais il a pensé ensuite qu'il serait utile de porter son attention sur l'ensemble de la flore bryologique de cette vaste partie de l'Amérique. Il a été conduit ainsi à étudier 360 espèces de Mousses mexicaines, parmi lesquelles un grand nombre étaient inédites, quoique reconnues nouvelles par M. Schimper, qui les possédait dans son herbier, ou ont été nommées et décrites, pour la première fois, par M. Bescherelle lui-même.

Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard, 5e volume, 2e série.

Le cinquième volume de la deuxième série des *Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard* est entièrement occupé par deux travaux, fort inégaux en étendue et en importance, dus l'un et l'autre à M. le Dr Quelet, et qui sont relatifs à deux classes de végétaux cryptogames considérées quant aux espèces qui les représentent dans l'est de la France. La flore cryptogamique est assez négligée pour qu'on doive féliciter M. Quelet d'en avoir fait l'objet spécial de ses recherches et de ses études.

Le premier des deux travaux publiés récemment par ce savant est un *Catalogue des Mousses, Spaignes et Hépatiques des environs de Montbéliard.* Il occupe les 42 premières pages du volume. Il offre un relevé fait avec soin, d'après les recherches de l'auteur, des richesses bryologiques que possède cette partie de la France, dans laquelle une grande variété dans les stations et les altitudes influe puissamment sur le nombre et la diversité des espèces végétales. Bien que le pays qui en a fourni les éléments ne soit pas très-étendu, puisqu'il ne s'étend que des Vosges méridionales au Jura septentrional, et que le Dr Quelet exprime le regret de n'avoir pu en explorer les points extrêmes aussi minutieusement qu'il l'aurait désiré, le nombre des Mousses qu'on y voit indiquées s'élève à 314, tandis que l'Europe entière en a fourni 670 environ, d'après M. Schimper, le savant auteur du *Bryologia Europæa.* Quant aux Hépatiques, celles qu'énumère le même catalogue ne dépassent

Digitized by Google

pas 44; aussi l'auteur dit-il lui-même que la liste en est fort incomplète.

Nous n'avons rien de particulier à dire de ce travail, certainement estimable. Les espèces y sont indiquées par leur nom, sans citation de l'ouvrage dans lequel il a été publié pour la première fois et sans synonymie. Ce nom est suivi de la désignation de la saison pendant laquelle la plante fructifie, et de celle des localités ainsi que des stations où on la trouve, souvent aussi de la nature des roches qui la nourrissent. L'ordre d'après lequel elles sont rangées est celui du *Synopsis Muscorum* de M. Schimper, pour les Mousses, du *Synopsis Hepaticarum* de Gottsche, Lindenberg et Nees d'Esenbeck, pour les Hépatiques.

Le second travail de M. le Dr Quelet, publié dans le cinquième volume (2e série) du recueil dont il s'agit ici, est beaucoup plus étendu et plus important que le premier; il occupe les pages 43 à 427, et se complète même par quatre feuillets manuscrits joints à l'exemplaire qui a été envoyé à M. le Ministre. Il est de plus accompagné de deux fascicules de planches lithographiées et coloriées, qui en comprennent, l'un 24, l'autre 5, et sur lesquelles sont réunies, parfois en grand nombre, des figures de port de Champignons. Il est fâcheux que l'auteur ait négligé de joindre à son ouvrage une table alphabétique, et, pour les espèces qu'il a figurées, de renvoyer du texte aux planches.

Ce second travail de M. le Dr Quelet est intitulé: *Les Champignons du Jura et des Vosges.* C'est, par conséquent, une flore mycologique de deux chaînes de montagnes qui offrent un vaste et fertile champ de recherches aux naturalistes, et pour lesquelles il n'existait pas plus de travail d'ensemble relativement à la classe la plus étendue des Cryptogames que pour la généralité des autres parties de la France; cependant la publication des *Exsiccata* de Mougeot, Nestler et Schimper avait pu donner une idée de la flore cryptogamique de la chaîne des Vosges, qui forme une portion très-importante du territoire étudié par M. Quelet.

L'ouvrage de ce cryptogamiste distingué sur les Champignons du Jura et des Vosges n'a pas encore paru tout entier. En 1870, le recueil de la *Société d'émulation de Montbéliard* en avait publié la première et la plus longue partie en un fascicule de 289 pages et 24 planches; depuis le retour de la paix et de la tranquillité dans notre pays, il en a donné un second fascicule de 94 pages

Digitized by Google

et 5 planches. Suivant la classification de Fries, l'auteur s'est proposé d'étudier les quatre ordres les plus élevés en organisation de la classe entière des Champignons, savoir : les ordres des Hyménomycètes, des Gastéromycètes, des Discomycètes et des Pyrénomycètes, appelés par lui Hyméniés, Péridiés, Cupulés et Nucléés. Le premier fascicule est consacré tout entier aux Hyméniés, pour lesquels même le deuxième contient un supplément important en 23 pages. Le deuxième fascicule renferme, en outre, l'histoire des Péridiés (p. 361-377) et des Cupulés (p. 378 à 422). Il reste donc à traiter, dans un nouveau fascicule, la nombreuse série des Pyrénomycètes ou Nucléés. Il est clair que ces myriades d'êtres microscopiques, réunis par Fries dans ses deux ordres des Coniomycètes et des Hyphomycètes, qui occupent les degrés inférieurs de la vaste série des champignons, n'entrent pas dans le cadre que s'est tracé M. Quelet, et seront dès lors passés par lui sous silence.

Considéré dans son état actuel, l'ouvrage de ce savant cryptogamiste mérite des éloges pour la persévérance avec laquelle les matériaux en ont été réunis et le soin avec lequel ils ont été étudiés. Il a d'ailleurs le mérite assez rare d'offrir toutes les garanties désirables quant à l'exactitude des déterminations spécifiques, puisque nous y lisons, dans une préface consacrée à l'indication des circonstances dans lesquelles il a été exécuté, que toutes les espèces rares, critiques ou nouvelles ont été soumises, avant d'être nommées et publiées, à l'examen de M. Fries, le grand maître moderne en fait de spécification de Champignons.

Le plan de l'ouvrage de M. Quelet est bien tracé, et il a été convenablement exécuté. On y voit : 1° une introduction consacrée à des généralités sur les Champignons, à un exposé succinct de leur organisation et de leurs moyens de reproduction; 2° l'énumération des espèces qui croissent dans le Jura et les Vosges, représentées chacune par le nom qu'adopte l'auteur, sans citation de l'ouvrage où ce nom a été publié, sans synonymie, avec une description concise, mais suffisante, enfin avec l'indication de l'époque à laquelle on la trouve et de la station où elle croît.

L'introduction montre que M. le Dr Quelet s'est tenu au courant des travaux modernes sur l'organisation et la reproduction des Champignons plus que ne le font en général les mycologues purement descripteurs. Qu'il nous permette cependant de lui soumettre quelques observations relativement à certains points sur lesquels

Digitized by Google

les expressions qu'il emploie ne nous semblent pas à l'abri de toute critique. Ainsi, à la page 52, il dit avec pleine raison : « Les Champignons font partie des Cryptogames cellulaires; » aussi est-on étonné de lire un peu plus bas : « Plusieurs sont pourvus de véritables vaisseaux, » énoncé qui est en contradiction formelle avec le précédent. Seulement, en continuant de lire, on voit que ce qu'il nomme de *véritables vaisseaux* n'est pas autre chose que des laticifères, c'est-à-dire des cellules particulières remplies de suc propre ou latex. On reconnaît donc par là qu'il a pris le mot *vaisseaux* dans le sens général et vague du mot latin *vasa*, et non avec la signification spéciale et déterminée que lui donnent aujourd'hui tous les anatomistes. A la page 55 on lit : « La spore est composée d'une enveloppe ou *épispore*, et d'un noyau, *endospore* ou *cytoblaste.* » Le fait est exact; mais il nous semble que le mot de cytoblaste, donné par Schleiden au nucléus des cellules en général, a une application tout autre que celle d'endospore, et que, par conséquent, les deux mots *endospore* et *cytoblaste* ne sont en aucune façon synonymes. Enfin, à la page 56, en parlant des spermaties, l'auteur dit : « Ils sont aussi doués du mouvement brownien, comme les spermatozoïdes des autres Cryptogames, sans en avoir les cils. » Il nous semble que le mouvement des spermatozoïdes ou mieux anthérozoïdes des Cryptogames, dû à l'agitation de leurs cils, véritable organe moteur, n'a pas la moindre ressemblance avec le mouvement brownien, qu'il appelle lui-même avec raison, quelques lignes plus bas, « le mouvement moléculaire de Brown. »

Puisque, après avoir fait la part de l'éloge, nous avons été amenés à formuler quelques légères critiques, nous compléterons cette partie ingrate de notre mission de rapporteur en exprimant le regret que M. Quelet n'ait pas joint à chaque nom d'espèce le titre abrégé de l'ouvrage dans lequel il a été employé pour la première fois et l'indication d'une figure authentique. Ce sont là des éléments de contrôle et de vérification absolument indispensables en matière de botanique descriptive, et, du reste, l'auteur lui-même semble être de cet avis, puisque, pour quelques Champignons, notamment pour certaines Helvellées et pour presque toutes les Tubéracées, il a cité une figure qui fait foi. Nous regrettons aussi que, lorsqu'une espèce a été classée pendant longtemps dans un genre et qu'elle a été transportée ensuite dans un autre, il n'ait pas rappelé ce synonyme devenu indispensable au point de vue historique. Cette addi-

Digitized by Google

tion était d'autant plus essentielle qu'il a généralement adopté les genres de création récente. Sans doute, en ajoutant les données importantes dont nous regrettons l'absence dans son ouvrage, M. le Dr Quelet en aurait rendu l'impression un peu plus dispendieuse; mais nous ne ferons pas à la Société d'émulation de Montbéliard l'injure de croire qu'elle eût reculé devant un faible accroissement de dépense, qui aurait ajouté notablement à l'utilité pratique d'un travail qui comptera certainement au nombre des plus importants que renferme son recueil.

Ces observations de détail une fois faites, nous nous plaisons à reconnaître hautement toute la valeur du grand travail de M. le Dr Quelet sur les Champignons du Jura et des Vosges; nous en appelons de tous nos vœux la prochaine terminaison, et nous pensons que le Comité des Sociétés savantes ne fera que justice en lui accordant son approbation.

Rapport sur le *Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers*, 1re et 2e année.

Le Comité m'a fait l'honneur de me renvoyer deux volumes du Bulletin d'une Société de création récente qui est venue s'ajouter à celles déjà un peu nombreuses peut-être que possédait la ville d'Angers. L'examen que j'en ai fait m'a prouvé qu'il y a là un nouveau foyer scientifique dans lequel règne une réelle émulation, et qui ne peut manquer d'éclairer d'une vive lumière différents points de la science.

Pendant la première année de son existence, en 1871, la nouvelle Société angevine n'a publié qu'un fascicule de 47 pages entièrement consacré aux procès-verbaux des séances tenues par elle de quinze en quinze jours, à partir du 16 avril, ainsi qu'à son règlement et à un petit nombre de rapports intérieurs. Nous n'avons donc rien à en dire.

Pour sa deuxième année, 1872, le cadre de sa publication s'est notablement élargi, et elle a publié un volume de 192 pages. Ici l'activité de la jeune association s'est plus largement donné carrière; aussi trouvons-nous, après les procès-verbaux des séances qui occupent les 45 premières pages du volume, le récit circonstancié de plusieurs excursions scientifiques qui ont été faites autour

Digitized by Google

d'Angers, et enfin une série de mémoires qui traitent de points divers des sciences naturelles. Plusieurs de ces mémoires sont relatifs à la botanique, mais ils ne sont pas de nature à être analysés ou résumés; je me contenterai d'en indiquer l'objet.

M. Gallois consacre un article de 12 pages au *Phylloxera vastatrix* et à l'influence qu'il exerce sur la Vigne. C'est un résumé des principaux écrits qui ont été publiés jusqu'à ce jour sur la terrible maladie qui menace toutes nos vignes d'une destruction complète. — M. Boreau écrit deux notes très-courtes : l'une sur le genre *Teesdalia*, considéré à un point de vue simplement historique; l'autre sur une Ombellifère trouvée dans le département du Finistère, qu'il regarde comme nouvelle et qu'il nomme *Thysselinum Crouanorum*. — M. G. Bouvet publie un *Essai d'un catalogue raisonné des Mousses et des Sphaignes du département de Maine-et-Loire*, travail utile, exécuté avec soin, et qui fournit des données importantes pour la flore bryologique de nos départements occidentaux. C'est là certainement l'œuvre la plus marquante du volume entier. Le même auteur donne ensuite la liste de dix-sept *Rubus* des environs d'Angers qu'il a récoltés, et qui ont été déterminés spécifiquement par M. Génevier, à qui l'on doit une monographie des *Rubus* du bassin de la Loire. — M. P. Reverchon énumère, dans une note de 3 pages, quelques plantes rares ou nouvelles pour l'Anjou, qu'il a observées sur la commune de Sainte-Gemmes-sur-Loire où il réside. — Enfin M. Lemaire, de Nancy, adresse à la Société angevine, qui l'a insérée dans sa publication, une notice relative à un phénomène tératologique observé sur une Campanule, et que lui a montré une fleur de *Campanula ranunculoides*, dans laquelle se trouvaient deux corolles gamopétales emboîtées l'une dans l'autre, dont les lobes alternaient entre eux, de l'extérieur à l'intérieur, tandis que les étamines manquaient; d'où l'auteur conclut que cette monstruosité résultait « de la soudure et du développement considérable de la portion inférieure des étamines dont les filets eux-mêmes avaient concouru, par leur élargissement, à la formation de la corolle anormale. »

Le Comité peut voir, par cette rapide énumération, que le recueil publié par la nouvelle Société d'Angers ne manque ni d'intérêt ni de variété; on ne peut donc que lui souhaiter de se maintenir longtemps au même niveau.

Digitized by Google

Rapport sur divers travaux de Botanique et d'Économie rurale, par M. Chatin.

Journal d'agriculture pratique pour le midi de la France, publié par les *Sociétés d'agriculture de la Haute-Garonne et de l'Ariége*, Toulouse, 1870 et 1871.

Le tome XXI, consacré à l'année 1870, renferme, avec un très-bon article de M. Clos sur la *Circulation dans les plantes*, article dans lequel le savant professeur de Toulouse résume avec clarté les opinions diverses qui ont cours à ce sujet dans la science, un extrait du chapitre que M. Malaguti consacre à l'emploi agricole de la chaux dans son excellent livre de *Chimie appliquée à l'agriculture.*

Fort bien placés dans un journal qui a pour objet de porter à la connaissance des cultivateurs les données scientifiques qui peuvent diriger ces derniers dans leurs pratiques, ces articles, quelle que soit l'importance des sujets traités, ne sauraient être devant le Comité l'objet d'analyses réservées aux travaux originaux.

Le tome XXII renferme deux intéressantes communications de M. Clos, l'une sur le Charbon du maïs (*Ustilago Maydis*), l'autre sur les Plantes de Virgile, celle-ci d'un véritable intérêt historique, la première d'une importance incontestable pour le cultivateur.

Après un aperçu historique, qui fournit à l'auteur l'occasion de rappeler le beau mémoire de Tillet, inséré parmi ceux de l'Académie des sciences pour 1760, un travail d'Imhof, datant de 1784, les observations de Dugué, faites en 1863, dans les communes de Malicorne et de Pont-de-Gennes, et surtout l'important mémoire de MM. Tulasne, démontrant que le parasite du maïs est un champignon du même genre que celui qui détermine le charbon de blé : celui-ci est l'*Ustilago* (Uredo) *Carbo;* le charbon du maïs, l'*Ustilago Maydis*, spécifiquement distinct par la membrane verruculeuse qui circonscrit les granules de poussière noire. Tulasne signala d'ailleurs que, sous l'influence du parasite, les six écailles qui entourent le pistil du maïs perdent leur consistance membraneuse en s'hypertrophiant.

M. Clos, après avoir traité avec détails, et en s'appuyant d'observations faites par lui-même, de l'influence des conditions extérieures (et tout particulièrement de l'humidité) sur le développement de l'*Ustilago Maydis*, conclut ainsi :

Digitized by Google

1° L'humidité des saisons n'a pas, dans le développement du parasite, l'influence que de grands naturalistes, de grands agronomes n'ont pas hésité à lui attribuer;

2° La contagion, niée par Tillet et par d'autres, est suffisamment démontrée par les faits;

3° La pénétration du germe du charbon dans les racines du maïs, bien que non observée, est, d'après les lois de l'analogie, infiniment probable, puisqu'elle a été constatée pour les germes de la Carie (Berkeley) et du charbon de blé (Hoffmann).

Abordant enfin la question des moyens préservatifs et celle de la nocuité du charbon du maïs, M. le professeur Clos pense, sur le premier point, que le chaulage et le vitriolage seraient habituellement inutiles, par ce motif que les grains de maïs trouvent plus souvent les germes du charbon dans le sol qu'ils ne les portent avec eux; et il n'hésite pas, sur la question de la nocuité, à déclarer, appuyé sur les expériences d'Imhof, que le charbon du maïs n'est aucunement à redouter, soit pris à l'intérieur, soit déposé sur des plaies.

Annales de la Société linnéenne de Maine-et-Loire, 13e, 14e, 15e année, 1871 à 1873.

Le fascicule ou petit volume (215 pages) que publie la Société linnéenne d'Angers représente ses travaux pendant une période de trois ans, ce qui nous conduit à penser de quel intérêt serait pour cette Société dissidente de se fondre avec la Société académique de Maine-et-Loire. Angers est un centre scientifique où l'histoire naturelle, en particulier, a toujours compté de savants adeptes; mais, au lieu de petites sectes rivales et jalouses, combien il serait préférable que la vieille cité angevine réunît ses forces en un seul faisceau. Nous en formons le vœu à la fois dans l'intérêt de la science et de chacune des sociétés aujourd'hui rivales.

Quoi qu'il advienne de nos souhaits bien désintéressés, signalons, dans le fascicule publié pour 1871-1873, une fort bonne dissertation de M. le baron de Morogues sur l'*Espèce*, travail préparatoire à une prochaine monographie, qu'attendent avec confiance les botanistes et les forestiers, du *Pinus sylvestris*, cette conifère aux formes multiples, depuis le pin presque fastigié de Riga, jusqu'au

Digitized by Google

pin à longues branches basses et gourmandes de Haguenau, etc. Prenant franchement parti, avec la plupart des naturalistes français, contre le *Darwinisme*, M. de Morogues appuie de preuves bien choisies sa conclusion, à savoir qu'il y a *variabilité*, mais non *mutabilité* de l'espèce.

Mentionnons aussi une étude sur Guettard, par M. Aimé de Soland, à qui l'on doit d'avoir groupé et résumé, dans une sorte de précis monographique de près de 60 pages, les travaux tant géologiques que botaniques du savant qui tint une si grande place parmi les naturalistes du milieu du XVIIIe siècle.

Annuaire de la Société d'émulation de la Vendée, tome XIX, année 1872.

Le volume, d'ailleurs intéressant, que vient de publier la *Société d'émulation de la Vendée*, contient plusieurs articles afférents à la botanique et à l'agriculture : savoir, en ce qui touche celle-ci, le compte rendu de réunions de comices agricoles du département, au nombre de seize, et se rapportant plus spécialement à la botanique, une analyse des cendres de la fève de marais, par M. A. Bertault, à laquelle nous joindrons, comme annexe, une poésie de M. E. Grimaud sur le châtaignier, cet arbre qui nourrit de nombreuses populations de l'ouest et du centre de la France.

I. Les concours des comices agricoles de la Vendée, quoique non susceptibles d'analyse, méritent une mention spéciale pour leur bon fonctionnement et l'intelligence avec laquelle ont été établies les primes d'encouragement. Comme il convenait à ce pays d'élevage, des prix sont accordés aussi libéralement que le comportent les ressources des budgets souvent trop maigres des comices : aux taureaux, aux vaches, aux veaux et aux génisses de la belle race de Parthenay, qu'il importe au plus haut point de conserver et d'améliorer sur place par de judicieuses sélections, aux béliers et agneaux, aux verrats et truies des races indigènes et étrangères. Les bœufs gras, les chevaux étalons, les juments poulinières, les pouliches, les ânesses, les baudets, les animaux de basse-cour, ne sont pas oubliés dans l'organisation de ces concours.

L'horticulture tient aussi sa place, et une place distinguée, dans ces fêtes des champs, avec son arboriculture fruitière améliorée, ses

Digitized by Google

légumes que des soins assidus ont appropriés à toutes les saisons, ses fleurs dont l'ampleur et les coloris ont été infiniment variés par l'hybridation, source inépuisable de variabilité, mais non, il faut avoir le courage de le dire devant les prétentions d'observateurs plus spécieux que profonds, de mutabilité. Ajoutons que dans un pays aussi essentiellement agricole que la Vendée, les encouragements aux auteurs d'instruments destinés à perfectionner le travail ou à le rendre plus rapide ne pouvaient être oubliés.

II. L'analyse des cendres de paille (tige et feuilles) de fèves de marais, faite par M. Bertault, pharmacien à la Roche-sur-Yon, a donné les résultats suivants :

Carbonate de potasse	9,50
Sulfate de potasse	1,00
Chlorure de sodium	2,00
Silice	36,00
Potasse et soude unies à la silice	10,00
Phosphates de chaux et de magnésie	17,50
Carbonate de chaux	19,50
Matières indéterminées, pertes	4,50
	100,00

M. Bertault fait justement remarquer que « les cendres de paille de fèves, en raison de leur richesse en sels alcalins et en phosphate de chaux, sont applicables, comme engrais par excellence, à la culture de la pomme de terre, dont la maladie du tubercule se trouve, par ce moyen, en partie conjurée. » Il ajoute « que ces cendres conviennent aussi tout spécialement à la betterave et aux plantes de la famille des légumineuses. »

M. Bertault eût pu dire aussi que la richesse en chaux des cendres de fèves les indique comme convenant à toutes les cultures sur les terres granitiques de la Vendée.

Les analyses qui, comme celle dont nous venons de rappeler les résultats, permettent de saisir des différences, parfois très-notables, entre la composition de la terre où les plantes ont vécu et les cendres de celles-ci, ne peuvent qu'être encouragées. De leur multiplication et comparaison sortira un jour la solution d'importantes questions d'agriculture et de physiologie végétale.

III. La poésie sur le châtaignier a été inspirée à M. E. Grimaud par l'abatage de châtaigniers séculaires, comme on en trouvait beaucoup encore, il y a quelques années, dans la Vendée, et sur-

Digitized by Google

tout près de Nantes, à la Chapelle-sur-Erdre; qu'il me soit permis de citer ces quelques vers, les derniers du poëte :

Ah, que n'ai-je pensé qu'une attaque aussi lâche
Pût vous atteindre, amis!
Tout l'or de mon épargne entre vous et la hache,
Ah, que ne l'ai-je mis!
Nous verrions, à jamais exempts de tels outrages,
Vos troncs, voisins des cieux,
Tant que Dieu le voudrait, nous prêter leurs ombrages,
Nous parler des aïeux!

Je suis heureux d'ajouter, puisque l'occasion s'en présente, que la terrible maladie du châtaignier, qui depuis quinze ans décimait les plus vieux de ces arbres précieux à la Chapelle-sur-Erdre, à Orvault et dans les communes voisines, maladie que j'avais attribuée à la période de sécheresse qui datait de 1857, est enrayée depuis les grandes pluies de l'automne et de l'hiver de 1872.

Rapport sur divers travaux relatifs à l'Économie rurale,
par M. Hervé Mangon.

Mémoires de la Société d'émulation du Jura, année 1869-1870.

Plusieurs travaux insérés dans ce recueil ont été signalés antérieurement à l'attention du Comité, en particulier par M. Haton de la Goupillière.

En dehors des mémoires déjà mentionnés, j'appellerai l'attention du Comité sur deux notes de M. Ch. Toubin, professeur de mathématiques.

La première de ces notes est relative à l'histoire de la culture de la betterave dans le départemeet du Jura. L'auteur, après avoir rappelé que les décrets de 1812, qui condamnaient les communes à cultiver la betterave, ne parvinrent pas à faire pousser une seule de ces racines dans le département, nous apprend qu'aujourd'hui, sans mesures autoritaires d'aucune sorte, le Jura cultive 324 hectares de betteraves.

L'auteur tire de ces faits une conclusion que, pour mon compte, j'approuve entièrement : « La morale de cette histoire, dit-il, est que, même en agriculture, le despotisme n'est pas infaillible,

Digitized by Google

qu'il est un mauvais moyen de persuasion, et que la liberté et le bon exemple sont plus puissants que le plus grand empereur. »

La seconde note de M. Toubin est relative à la taille des conscrits dans le Jura. L'auteur a tracé une courbe dont les ordonnées sont proportionnelles au nombre de conscrits de chaque taille. Cette courbe présente deux maxima très-bien caractérisés, l'un répondant à la taille de $1^m,70$ et l'autre à la taille de $1^m,45$. — Je ne sais si l'on peut conclure de ce fait que le Jura possède véritablement deux races, l'une grande, l'autre petite, mais cette note est intéressante par les chiffres qu'elle renferme et par l'exemple qu'elle fournit de l'application de la statistique aux études d'anthropologie.

Bulletin de la Société industrielle et agricole d'Angers, 1871.

Ce Bulletin forme seulement un cahier de 154 pages. Il contient beaucoup d'observations et de courtes notices d'un véritable intérêt. Mais aucune d'elles ne m'a semblé assez étendue pour faire l'objet d'une analyse détaillée, et je dois me borner à en faire une simple mention.

Bulletin de la Société d'agriculture de la Lozère, 1870, 6 fascicules. — 1871, 7 fascicules.

Chaque cahier du Bulletin de la Société d'agriculture de la Lozère renferme une revue agricole, faite avec un soin et une justesse de vues des plus remarquables. Cette revue suffit pour tenir ses lecteurs parfaitement au courant du mouvement des idées scientifiques ou pratiques qui intéressent l'agriculture. Elle peut être citée comme un modèle qu'imiteraient avec profit la plupart des publications périodiques des Comices ou des Sociétés d'agriculture. Cette revue fait le plus grand honneur à son rédacteur M. Delapierre, président de la Société d'agriculture de la Lozère.

J'estime que M. Delapierre mérite à un haut degré les éloges du Comité pour les soins qu'il apporte à l'ensemble de la publication de la Société d'agriculture dont il est le Président.

Le tome XXII, p. 234, du Bulletin de la Société d'agriculture de la Lozère contient un mémoire original de M. Ignon sur l'exploitation des montagnes d'Aubrac. Je n'aurais pas hésité à présenter au

Digitized by Google

Comité une analyse détaillée de cette intéressante notice, mais l'auteur annonce l'intention de compléter son travail par l'étude de la fabrication du *fromage de forme*. Il sera préférable de faire une seule note sur les deux parties du travail de M. Ignon, dont la première partie permet d'apprécier la valeur.

Rapport sur un travail de zoologie, par M. Émile Blanchard.

Catalogue raisonné de Lépidoptères du département des Alpes-Maritimes, par M. P. Millière, publié dans les *Mémoires de la Société des sciences naturelles et historiques, des lettres et des beaux-arts de Cannes et de l'arrondissement de Grasse*, t. II, 1872.

La Société des sciences naturelles et historiques de Cannes est de fondation toute récente, et déjà ses publications ont appelé l'intérêt du Comité. Dans le second volume des Mémoires de cette compagnie savante, on remarque un travail étendu relatif à la faune du département des Alpes-Maritimes. C'est le catalogue des Lépidoptères qu'on rencontre dans cette partie de la France, la plus favorisée par le climat. L'auteur de l'ouvrage est M. Millière; on connaît les belles études de cet entomologiste sur les transformations des Lépidoptères; elles font l'ornement des Annales de la Société linnéenne de Lyon; fort admirées des naturalistes, elles ont été depuis longtemps distinguées par le Comité.

Le travail publié par la Société de Cannes offre toutes les qualités désirables dans le catalogue des êtres d'une région. Il satisfait à toutes les exigences dont nous n'avons cessé d'entretenir les naturalistes de nos départements qui s'occupent de la faune du pays.

Pour chaque espèce, l'époque de l'apparition est exactement notée; la fréquence ou la rareté, le temps pendant lequel vit la chenille, la plante qu'elle affectionne, les stations particulières à l'espèce. En parcourant ce catalogue, dont l'exécution est si pleinement satisfaisante, on en saisit bien vite tout l'intérêt. Plusieurs Lépidoptères ne s'éloignent jamais beaucoup des rivages de la Méditerranée; les plus nombreux, au contraire, ont une distribution géographique fort étendue, et le travail de M. Millière permet de comparer les époques d'apparition des mêmes insectes dans le midi, le centre ou le nord de la France.

Digitized by Google

Le catalogue des Lépidoptères du département des Alpes-Maritimes n'est point encore achevé, les familles qui ne se composent que des plus petites espèces n'ont pas été traitées dans le volume qui nous occupe, mais l'auteur nous promet de n'en point faire attendre la publication. Sa connaissance profonde du sujet et son attachement à l'étude nous assurent contre l'idée de toute défaillance.

L'ouvrage dont nous venons de donner un aperçu conduit à une remarque qui peut-être sera l'origine d'une recherche intéressante. En effet, on constate qu'il existe une Thaïs, une Piéride représentées par une variété locale. La question des races ou des variétés locales vient à la pensée en même temps que le sujet d'une expérience peut-être assez facile.

Rapport sur un travail de zoologie, par M. H. Crosse.

Énumération des Mollusques terrestres et fluviatiles vivants du département des Pyrénées-Orientales, par M. le docteur Paul Massot. (Extrait de la *Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales*, t. XIX, 1872.)

Le mémoire le plus important de ce volume, tant par son développement que par l'intérêt scientifique qu'il présente, est l'*Énumération des Mollusques terrestres et fluviatiles vivants du département des Pyrénées-Orientales*, par le docteur Paul Massot. Ce département, malgré le peu d'étendue relative de la surface qu'il occupe, est un des plus riches de France sous le rapport malacologique, ce qui s'explique facilement, si l'on considère sa position géographique véritablement exceptionnelle, les différences d'altitude considérables qu'il présente, son climat maritime, l'abondance de ses cours d'eau et le grand développement de ses roches calcaires, condition éminemment favorable à l'existence des mollusques. C'est, de plus, un des rares départements français dont la faune se trouve caractérisée par la présence d'espèces spéciales [1].

L'auteur énumère successivement 235 espèces réparties dans 38 genres. Il indique avec soin le mode de station de chacune d'elles, les localités qu'elles habitent et les diverses particularités qui les

[1] Nous citerons particulièrement l'*Helix Rangiana*, Férussac, forme caractéristique, localisée dans une petite partie des Pyrénées-Orientales et qui jusqu'à présent n'a point été retrouvée ailleurs.

Digitized by Google

caractérisent. Sa synonymie est régulière et généralement bien traitée.

Au point de vue de la critique, nous signalerons une tendance regrettable à la trop grande multiplication des espèces, ce qui a l'inconvénient de rendre leur identification difficile et de diminuer la valeur de leurs caractères. C'est ainsi, par exemple, que l'auteur cite, dans son seul département, 6 espèces appartenant au genre *Testacella*, alors qu'il n'en existe guère, dans l'ensemble de la faune actuelle, que 3 ou 4, sur la valeur spécifique desquelles tous les naturalistes soient d'accord. C'est ainsi encore qu'il admet dans son catalogue un certain nombre d'espèces que lui-même considère comme mauvaises, et qu'il devrait, par conséquent, pour être logique, rejeter en synonymie [1].

Nous lui reprocherons également de s'être servi, pour une espèce qu'il décrit comme nouvelle, l'*Helix minutula*, d'un nom déjà employé dans la nomenclature depuis 1870, et d'avoir suivi l'ordre alphabétique dans l'énumération des espèces de chaque genre, ce qui ne constitue pas un mode de classification bien scientifique.

Sous ces réserves, nous n'avons que des éloges à donner au travail de M. Paul Massot, car il n'en existe pas de plus complet sur la malacologie terrestre et fluviatile des Pyrénées-Orientales. Il s'applique à un de nos départements les plus remarquables au point de vue zoologique, et il fournit d'excellents éléments pour la publication ultérieure d'une faune malacologique générale de la France. A ce titre, l'auteur nous paraît mériter d'être encouragé.

Rapport sur divers travaux relatifs à la Médecine et à l'Hygiène, par M. Dechambre.

Travaux du Conseil central d'hygiène publique du département de la Seine-Inférieure pour 1869, 1870 et 1871, 2 fascicules in-8°.

Rapport sur les travaux du Conseil central de salubrité et des conseils d'arrondissement du département du Nord pour 1869 et 1870, par le docteur Pilat, 2 fascicules in-8°.

Les publications de ce genre ne peuvent guère différer, d'année en année, ni quant au fond, ni quant à la forme. Elles se compo-

[1] L'*Helix acrompsia* et l'*Helix Massoti* notamment.

Digitized by Google

sent, le Comité le sait, de rapports aux conseils d'hygiène et de salubrité, de délibérations de ces conseils et des décisions de l'autorité relativement aux nombreuses questions d'intérêt public que soulèvent chaque jour la création d'établissements nuisibles et incommodes, l'assainissement de cours d'eau, la conduite d'eaux potables, la construction d'habitations, l'invasion d'épizooties ou de maladies épidémiques, etc. On comprend que les solutions à donner aux questions soulevées doivent se répéter comme ces questions elles-mêmes, et l'on peut d'autant moins s'y arrêter qu'elles s'accumulent par centaines dans le cours d'une seule année. L'étude des épidémies elles-mêmes et des épizooties n'a aussi, presque toujours, qu'une utilité locale, et ne touche que bien rarement à l'intérêt général de la science. Mais cette utilité locale est considérable. Quand on parcourt les procès-verbaux des séances ou les rapports des secrétaires généraux, on est frappé des services que rendent aux départements les travaux modestes et obscurs des conseils d'hygiène. Dans les choses usuelles et nécessaires de la vie, aliments, boissons, air respirable, ils sont une protection constante pour la vie et la santé des populations. Et en ce qui concerne les fléaux qui s'abattent sur les hommes et sur les animaux, l'autorité départementale ou communale est avertie du temps, presque de l'heure, du lieu, des conditions étiologiques où le mal a fait invasion; des voies qu'il a suivies; des moyens de l'arrêter dans sa marche. A cet égard, il est juste de signaler tout spécialement, dans le *Recueil des travaux du Conseil central de la Seine-Inférieure*, deux rapports de MM. Verrier et Philippe, et, dans le *Résumé des travaux du Conseil central et du conseil d'arrondissement du Nord*, un rapport de M. Pommeret. Dans les circonstances que relatent ces observateurs, on a vu une fois de plus l'efficacité des moyens de préservation, dont une si large application a été faite sur nos frontières de l'Est par deux de nos médecins vétérinaires les plus éminents : MM. H. Bouley et Raynal. Un passage du rapport de M. Verrier est de nature à causer quelques appréhensions. Non-seulement, avec beaucoup de ses confrères, il croit que des bœufs, non encore malades, du moins ostensiblement, mais devant l'être à courte échéance, peuvent transporter le germe du typhus; mais, suivant lui, la maladie, entrée dans la Seine-Inférieure par Saint-Maurice, y avait été importée, non par des animaux, mais bien par des soldats qui avaient été en communication avec des bœufs malades, au Mans. Si cette opinion, qui n'est

Digitized by Google

pas particulière à M. Verrier, est fondée, on comprend difficilement que la séquestration ou l'abatage et l'enfouissement des animaux puissent couper court au fléau, n'y pouvant joindre la séquestration et l'abatage des personnes qui hantent les écuries, y compris les vétérinaires.

Disons enfin que le Conseil central de la Seine-Inférieure est de ceux qui ont eu la triste mission de s'assurer que les inhumations faites précipitamment à la suite des combats livrés dans ce département avaient été opérées sans danger pour la salubrité publique. Un rapport de M. le docteur Bidard constate d'abord qu'il en a été ainsi pour l'inhumation des cadavres français; et, en présence de l'incertitude où l'on est resté quant au lieu de sépulture des Allemands, il demande que les commissaires se rendent partout où leur seront signalés soit des mauvaises odeurs, soit des dépôts de cadavres.

Recueil des actes du Comité médical des Bouches-du-Rhône, de janvier 1870 à mai 1872; 3 fascicules.

Ce Comité médical n'a rien de commun avec le Conseil d'hygiène; c'est une association libre de médecins, comme le sont nombre d'autres sociétés médicales de France, mais qui accorde d'ordinaire beaucoup d'attention aux questions d'hygiène publique, comme aussi aux questions professionnelles; et l'on peut même dire que ces deux ordres de questions forment le fond presque entier des trois fascicules qui viennent d'être indiqués. Un seul travail, du reste, a assez d'importance et d'étendue pour être mentionné. C'est un rapport de M. le docteur A. Maurin sur les égouts de Marseille. Comme, à la même époque, le Conseil d'hygiène avait été chargé par l'autorité municipale de s'occuper du même sujet, et que le Comité a même eu sous les yeux le rapport adressé à ce Conseil, nous regrettons qu'il n'ait pas placé ce dernier rapport à côté du sien. Néanmoins les faits exposés par M. Maurin, après une visite minutieuse des égouts en compagnie de l'ingénieur de la voirie, du directeur et de divers autres membres de l'administration, me paraissent assez explicites pour motiver les améliorations qu'il réclame, comme de modifier les procédés de balayage, de surélever certaines galeries où les travailleurs ont peine à se mouvoir et où l'odeur est tellement suffocante que deux membres de la Commission ont dû se faire

Digitized by Google

hisser précipitamment par un regard de l'égout; enfin de multiplier les galeries souterraines, qui manquent dans un grand nombre de rues des quatre sections de la ville.

Ce rapport date de 1870. J'ignore si les travaux réclamés par le Comité, et qui ont pu et dû l'être par le Conseil d'hygiène, ont été exécutés; mais on ne peut que féliciter une société savante d'apporter ainsi spontanément le tribut de ses lumières et de son autorité aux questions d'hygiène locale.

Actes de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux; 3e série, 32e année, 1re et 2e livraison; 1870.

Ce volume renferme deux travaux relatifs à la médecine. Le premier est un rapport de M. le professeur Micé sur le concours de physiologie de 1860, et ne doit pas nous occuper; le second est un long et important mémoire de M. Marvaud, couronné par l'Académie de Bordeaux, et qui a pour titre: *Effets physiologiques et thérapeutiques des ingesta qui excitent au travail et à la veille, qui suppléent en partie aux aliments, et dont quelques-uns sont reconnus comme modérateurs de la combustion vitale.* L'auteur étudie à ce point de vue l'alcool, le le café, le thé, le cacao et le maté, dont il cherche à déterminer successivement l'action physiologique et l'action thérapeutique. Je passe un chapitre préliminaire très-étendu, qui est une sorte d'annexe au mémoire et où se trouve résumé l'état de la science relativement à l'influence de l'alimentation sur le travail musculaire et intellectuel et sur la chaleur animale.

Le mémoire, dans sa partie essentielle, se compose de deux parties: l'une, toute historique et consistant presque exclusivement dans une mise en œuvre judicieuse des matériaux empruntés aux auteurs; l'autre, plus personnelle, dans laquelle l'auteur expose les expériences auxquelles il s'est livré et établit un parallèle entre les actions exercées sur l'économie par les différentes substances que j'indiquais tout à l'heure. La partie fondamentale du travail se résume comme il suit: l'alcool, le café, le thé, le maté, le coca, ont physiologiquement ceci de commun, que, comme on l'admet généralement, ils produisent une excitation du système cérébro-spinal, ralentissent le travail de désassimilation et déterminent un abaissement de la chaleur organique; mais en même temps, à plusieurs

Digitized by Google

égards, ils opèrent sur l'économie certains effets dissemblables et mêmes opposés. C'est cette dernière vue de M. Marvaud qui fait de son mémoire une œuvre importante et originale, et, comme la partie de ce mémoire où elle est exposée peut être aisément détachée du reste, je crois devoir soumettre au Comité la proposition de l'insérer *in extenso* dans son bulletin.

Société des sciences médicales de l'arrondissement de Gannat. — Comptes rendus des travaux des années 1870-71 et 1871-72, 2 fascicules.

La série de cas médicaux présentés à la Société de Gannat et qui remplit ces deux fascicules n'est pas de nature à être reproduite devant le Comité. Ce sont de simples observations cliniques propres à intéresser seulement le praticien. Mais, dans un de ces fascicules, je rencontre une note de M. le docteur Mignot, médecin de Chantelles, ancien interne des hôpitaux de Paris, sur laquelle je crois devoir arrêter un instant l'attention du Comité. Cette note, qui a pour titre *Réflexions sur notre enseignement médical*, fait, en six pages, le procès à la médecine moderne et à l'enseignement qui l'encourage. A en croire l'auteur, la médecine traditionnelle serait absolument dédaignée, oubliée; et la médecine moderne, expérimentale, qui demande de nouvelles lumières à la physique, à la chimie, au microscope, n'aurait produit (je cite les termes) *rien de grand, de clair, ni de définitif*. On s'obstinerait à « ne juger que par le microscope de l'existence des êtres matériels, » pour poursuivre « bien au delà du témoignage des yeux la recherche des infiniment petits; » et, dans cette aveugle et sérile agitation, la clinique serait près de périr.

Il est bon peut-être de ne pas laisser passer une accusation formulée en termes si absolus, et contre laquelle se sont élevés déjà des membres de la Société médicale de Gannat. Ce n'est pas la faute des médecins de nos jours si, entre les mains de ses devanciers, la clinique pure, celle qui emprunte les éléments de son savoir aux phénomènes les plus apparents de la maladie, à la fièvre, à la succession des symptômes, à la forme extérieure des altérations anatomiques (ramollissement, induration, rougeur, décoloration, etc.), ainsi qu'aux conditions générales de l'air, des lieux, des aliments, de l'habitation; si, dis-je, la clinique a rendu à peu près tout ce

Digitized by Google

qu'elle pouvait fournir dans les limites d'une observation ainsi réduite, et si, par exemple, l'inspection du corps d'individus morts de la fièvre typhoïde ou d'animaux morts du typhus, fût-elle répétée mille fois de plus, sans autre secours que celui de la main et des yeux, montrerait toujours la même chose et n'apprendrait plus rien. Il faut bien ou s'arrêter, ou s'engager dans des voies nouvelles. On croit trouver un refuge dans le vitalisme; on a professé que la mobilité des faits biologiques ne se prête aucunement à la recherche expérimentale. Mais en cela on ne rend pas justice à l'expérience, et l'on adresse à des abus possibles, certains même, des reproches qui ne sauraient atteindre la méthode elle-même. La pathologie organique ne trouve pas toujours la chimie vivante en parfaite conformité avec la chimie générale; mais, comme le progrès scientifique les rapproche chaque jour et tend de plus en plus à les confondre, on ne s'en prend qu'à son imperfection de la diversité des phénomènes, bien convaincu qu'il n'y a nulle part dans l'homme une force, de quelque nom qu'on l'appelle, qui fasse échec aux lois de la chimie, mais simplement un système complexe très-peu connu, qui rend le secret de beaucoup d'opérations inaccessible à la science actuelle. Elle sait aussi, la pathologie organicienne, qu'un agent morbide étant donné, ses effets ne seront pas les mêmes sur tous les individus; mais, s'il est vrai que le résultat varie, serait-il plus juste d'en accuser la variabilité à une prétendue force inhérente au composé, que de s'en prendre à la complexité des conditions matérielles de l'organisme, impliquant celle des solides et des liquides?

Telles sont, dans leur expression la plus brève, les remarques qu'autorise à présenter ici la note indiquée, tout en reconnaissant la distinction d'esprit et le savoir dont elle témoigne.

Études sur le goître épidémique, par M. V. Nivet, professeur à l'École de médecine de Clermont-Ferrand, 1873.

Il vient d'être publié à Paris un document important qui épuise, pour ainsi dire, la question de l'étiologie et de la pathogénie, du goître et du crétinisme, et qui peut servir de critérium en bien des points pour l'appréciation des travaux publiés antérieurement sur le même sujet. Je veux parler du rapport de M. le Dr Baillarger, relatif à une vaste enquête poursuivie dans toute la France sur les causes qui

Digitized by Google

engendrent le goître et le crétinisme, sur la corrélation de ces deux états morbides, sur leur distribution géographique, sur leur caractère endémique et épidémique, sur leur transmissibilité héréditaire, enfin sur les mesures prophylactiques qu'il conviendrait d'employer. Ce remarquable rapport a été inséré dans le *Recueil des travaux du Comité consultatif d'hygiène.*

Le cadre que s'est tracé M. Nivet est moins étendu ; il ne comprend que le goître endémo-épidémique, assez souvent observé dans la contrée qu'habite le professeur de l'École de médecine de Clermont-Ferrand. Cette étude, si elle est limitée, est extrêmement complète. J'ajoute qu'elle dépasse le champ d'observation placé sous les yeux de l'auteur, et que, par exemple, elle renferme, d'une part, le tableau des épidémies observées en France parmi les militaires, et, d'autre part, le tableau des exemptions du service militaire pour cause de goître depuis 1866 jusqu'en 1869. Or les résultats auxquels l'auteur est arrivé concordent, sur tous les points essentiels, avec les solutions admises dans le rapport au conseil d'hygiène. C'est ce qui ressort du rapprochement des deux documents, en ce qui touche particulièrement l'étiologie, qu'on peut considérer comme la partie principale du mémoire. Notre savant collègue M. Chatin, qui attribue la formation du goître endémique à l'absence ou à l'insuffisance de l'iode dans les eaux potables, les aliments et l'air atmosphérique, pourra nous dire ce qu'il pense des faits qu'on oppose à sa théorie. M. Nivet, il est vrai, reconnaît, d'après des analyses nombreuses et concordantes, faites par divers observateurs, qu'on n'a pas trouvé d'iode dans les eaux de Clermont et de Reims, c'est-à-dire d'une région où les goîtres sont nombreux, et se sont montrés même à l'état aigu, épidémiquement. Mais il cite des communes des environs, une dizaine de villages des plateaux alpestres, où l'eau potable manque plus ou moins complétement d'iode et où pourtant on ne rencontre pas de goître. Il rappelle la rapidité extrême avec laquelle se développe la thyroïdite aiguë, qui constitue le goître endémique, et demande comment il se fait que ces goîtres nombreux, survenus tout à coup chez des élèves d'un collège ayant bu en abondance de l'eau très-froide, le corps étant en sueur, diminuent presque tout à coup de fréquence et disparaissent bientôt quand la même eau est bue à une moins basse température. C'est, en effet, ce qui est arrivé à Clermont-Ferrand.

C'est dans le refroidissement subit, au moment d'une élévation

Digitized by Google

considérable de la température du corps, et d'une transpiration abondante, qu'on s'accorde assez généralement aujourd'hui à voir la cause déterminante du goître aigu. On comprend dès lors que l'habitation au milieu des montagnes, l'air humide des vallées, les chaleurs excessives, les variations brusques de la température atmosphérique, y puissent prédisposer. Et l'observation semble démontrer que la maladie apparaît souvent à la suite de promenades répétées et fatigantes, de travaux pénibles, et surtout après un usage un peu prolongé des eaux glacées pendant la durée de la sueur.

A cette cause principale, le refroidissement général du corps et plus spécialement le refroidissement du cou, il faudrait ajouter, suivant plusieurs écrivains, notamment M. Hippolyte Larrey, l'état congestif de la glande thyroïde, produit par la compression habituelle du cou. « C'est, dit M. Larrey, sur des hommes venant de la campagne et récemment incorporés qu'on observe ces engorgements. Ces hommes, habitués jusque-là à avoir le cou nu, se trouvent astreints à avoir la tête relevée et le cou comprimé par un col roide et souvent étroit et par le col de l'habit lui-même. Or, sitôt que ces hommes arrivent à un lieu de repos après une marche ou un service qui les ont mis en sueur, ils n'ont rien de plus pressé que de dégrafer leur habit et d'enlever leur col. De là, une double cause d'engorgement de la glande thyroïde : une compression à laquelle ces hommes ne sont pas habitués, et une transpiration supprimée par un brusque refroidissement. »

Ces causes suffisent-elles à expliquer partout et toujours la production du goître ? Je ne le pense pas ; la liaison si intime de cet état pathologique avec cet autre état, le crétinisme, qui révèle une dégénérescence si radicale de l'organisme, semble bien indiquer quelque autre cause à la fois plus générale et plus profonde ; mais il en peut être autrement des épidémies de goître, et, je le répète, sur ce point, les observateurs sont à peu près d'accord.

Quoi qu'il en soit, l'étude consciencieuse de M. Nivet mérite d'être signalée tout particulièrement à l'intérêt du Comité.

Considérations sur le traitement des aliénés au sein de leur famille, par M. le docteur Mignot. (Extrait de la *Société des sciences médicales de l'arrondissement de Gannat* pour l'année 1872-73.)

La question de la valeur relative du traitement des aliénés à do-

Digitized by Google

micile ou de leur séquestration dans un établissement spécial, cette question qui a donné lieu à beaucoup de controverses, M. le docteur Mignot, animé d'un esprit de compassion qui se lit dans son mémoire, la résout, à mon sens, d'une façon un peu sommaire et avec trop peu de frais de démonstration. Il a été appelé auprès de vingt aliénés, dont cinq riches et quinze appartenant à la classe des cultivateurs. Des cinq malades riches, un seul a guéri : il avait été soigné dans sa famille. Des quatre autres, morts incurables, trois ont été envoyés dans des maisons de santé; un a été traité à son domicile.

Des quinze malades relativement peu aisés, quatre ont été placés dans un hospice d'aliénés. De ces quatre, un a guéri, un autre a éprouvé de l'amélioration; deux sont morts sans avoir recouvré la raison. Les onze autres malades sont restés dans leur famille : huit ont guéri, un est resté fou, un s'est donné la mort après quelques retours de lucidité, et le onzième est encore sujet à des alternatives d'égarement et de tranquillité.

En résumé, une guérison sur huit chez les malades placés dans les asiles; neuf guérisons sur douze chez les malades que leurs familles avaient voulu garder : donc il vaut mieux laisser les aliénés dans leurs familles.

Ce qu'on peut reprocher à cette conclusion, quand on se rend bien compte des éléments divers et nombreux de la question en litige, c'est de manquer de base. En effet, sans parler des dangers que l'aliéné fait souvent courir à ceux qui l'entourent, la base d'une solution en pareille matière est moins dans le fait que dans la nature de l'aliénation; et il ne s'agit pas tant de savoir *si* un aliéné doit être séquestré que de savoir *quand* il doit l'être. Or il est impossible de reconnaître, à la lecture du mémoire de M. Mignot, de quelle nature était la folie chez la plupart de ses malades. Il est des formes d'aliénation à l'égard desquelles il n'existe qu'un seul moyen vraiment efficace d'apaisement; c'est l'isolement du sujet. Je ne parle pas seulement de la manie furieuse que tout excite, tout exaspère, parce que tout devient prétexte à hallucination et à délire, et dans laquelle les mille vicissitudes, les mille sensations de la vie accoutumée deviennent souvent, dans cette vie nouvelle, autant de causes d'égarement. Je parle de formes chroniques, desquelles la violence est habituellement exclue, sauf le moment où une hallucination de la vue ou de l'ouïe, une idée délirante, une impulsion irrésistible,

Digitized by Google

poussent le sujet au meurtre ou à l'incendie. La lypémanie est une de ces formes. Que deviendra dans la famille un lypémaniaque confirmé? Esquirol l'a dit avec un grand sens : « Le malade, qui ne croit plus que la cause des phénomènes qui se passent chez lui soit en lui, est en désaccord avec tout ce qu'il voit et tout ce qu'il entend. Il se persuade qu'on veut le contrarier, parce qu'on désapprouve ses excès et ses écarts.... Les témoignages de l'affection la plus tendre sont pris pour des injures ou pour des énigmes qu'il ne peut deviner; les soins les plus empressés sont des vexations, et son cœur ne se nourrit plus que de défiance. »

Si l'isolement est nécessaire pour certains aliénés, il s'ensuit presque nécessairement qu'ils doivent être placés dans un asile; car l'isolement à domicile est presque impossible, en raison surtout des soins multiples et complexes que réclame un aliéné, en raison aussi de la surveillance qu'il faut exercer sur lui; et d'ailleurs, je viens de le dire, c'est le domicile lui-même, la vue des objets et des visages accoutumés, qui agite l'aliéné. C'est encore Esquirol qui le dit avec l'autorité de sa profonde expérience : « Les isolements partiels ont très-peu réussi. »

En résumé, sans contester les avantages de la vie de famille dans certains cas d'aliénation commençante et d'ailleurs paisible, je crois que les conclusions de M. le docteur Mignot, d'accord avec son observation personnelle, ne le sont pas avec les observations de la majorité des aliénistes.

Des raies de la chlorophylle et de leurs applications en physiologie, en toxicologie et en pharmacie, par M. J. Chautard. (Extrait des *Mémoires de la Société de médecine de Nancy* pendant l'année 1871-72.)

Le fond de ce travail a déjà reçu une assez large publicité; il est connu de la plupart des savants qu'il est susceptible d'intéresser. Néanmoins, comme il n'a pas encore figuré, que je sache, dans le Bulletin du Comité, j'ai pensé qu'il convenait d'en faire le sujet d'un rapport succinct.

L'analyse spectrale a déjà donné à la pathologie, et surtout à la médecine légale, quelques applications utiles, notamment par l'examen des propriétés optiques de la substance colorante du sang. M. Chautard essaye, dans le présent travail, de tirer le même parti

Digitized by Google

des caractères spectroscopiques des dissolutions de chlorophylle. On sait que ces caractères ont déjà donné lieu, depuis Brewster, à de nombreux travaux. Je n'ai pas compétence pour dire si M. Chautard, qui s'est servi pour ses expériences du spectroscope à un prisme de M. Dubosc, est arrivé, sur le fait même de l'image spectrale, à des résultats plus exacts que ses devanciers; je me contente de dire que, dans le spectre d'une teinture alcoolique de chlorophylle convenablement diluée, il distingue six raies. L'une de ces raies se montre dans le rouge moyen, la seconde dans le rouge voisin de l'orangé, la troisième entre le jaune et le vert, et les deux autres dans le bleu. Mais la réunion de toutes ces bandes n'est pas nécessaire pour caractériser la substance. La première suffit; toutes les autres, suivant l'expression de l'auteur, sont *surnuméraires*. La bande caractéristique a des contours nets, toujours bien dessinés, quelle que soit sa largeur, et elle apparaît encore lorsqu'on étend la dissolution, après l'effacement et la disparition de toutes les autres bandes d'absorption. En second lieu, elle se dédouble sous l'influence de la potasse, soit qu'on ait fait bouillir un petit fragment de cet alcali dans la dissolution alcoolique de chlorophylle, soit qu'on ait traité directement la matière verte des feuilles par de l'eau à l'ébullition contenant $\frac{1}{100}$ de potasse. Enfin, le mélange d'une ou de plusieurs matières de couleurs différentes n'apporte aucun obstacle à l'apparition de la raie spécifique.

M. Chautard a retrouvé ces caractères spectroscopiques de la chlorophylle dans la teinture alcoolique de poudre de fèves desséchées au bain-marie, tant sur l'homme que sur divers animaux, tels que le cheval, le mouton, la chèvre, le chien, le chat, le lapin, le hanneton, diverses chenilles, le limaçon; et il a constaté, chez l'homme, la disparition de toutes les raies après trois jours d'abstinence d'aliments contenant de la chlorophylle. On conçoit dès lors que, dans certains cas déterminés d'empoisonnement, l'examen spectral des matières vomies ou des déjections alvines puisse fournir quelques indications à la médecine légale; de même qu'il est susceptible de révéler la composition de certains breuvages ou de certaines teintures, ou du moins de fournir au médecin expert quelque lumière pour la direction de ses opérations ultérieures.

Digitized by Google

Rapport sur divers travaux relatifs à la Statistique et à l'Industrie, par M. Petit.

Société d'émulation de Roubaix.

La Société d'émulation de Roubaix a une existence de date toute récente. Ses membres se sont réunis pour la première fois le 12 novembre 1868, et c'est par un arrêté préfectoral en date du 24 mars 1869 que son règlement a été approuvé et qu'elle a été autorisée à se constituer légalement.

Cette Société se propose pour but de seconder le mouvement intellectuel et de favoriser les progrès de l'industrie dans la ville de Roubaix en y propageant l'étude des sciences, des lettres, de l'histoire et des arts. Elle espère, sans doute, que ses recherches spéculatives et théoriques pourront devenir pour l'industrie locale la source d'applications utiles; mais elle s'est donné surtout pour mission, en contribuant à l'accroissement des connaissances, à la diffusion des vérités, en répandant autour d'elle le culte du beau et en popularisant les saines doctrines, de contribuer au bien-être intellectuel et à l'éducation morale des classes ouvrières.

Elle a pour devise : *Semper ascende*, et elle puisera toujours ses inspirations dans ses principes de foi religieuse hautement affirmés. Elle compte déjà un assez grand nombre de membres titulaires animés du zèle le plus louable, et, malgré la longue interruption de ses travaux causée par les douloureux événements qui ont plongé la France dans le deuil, elle a livré à l'impression, à la fin de l'année 1871, deux volumes de mémoires de 3 à 400 pages chacun.

Ce sont ces volumes qui ont été renvoyés à mon examen. Ils me paraissaient, au premier abord, devoir nous offrir un genre d'intérêt tout particulier, en ce qu'ils pouvaient nous donner une idée, au moins sommaire, de la manière dont la Société d'émulation roubaisienne comprend la réalisation du programme qu'elle s'est tracé.

Or je dois dire immédiatement que, si ces volumes renferment un assez grand nombre de mémoires de genres bien différents, et sans doute très-intéressants, dans lesquels la poésie, l'histoire et surtout l'histoire locale, les arts, la législation industrielle, l'organisation du travail, la moralisation des classes ouvrières, prennent une très-large part, les sciences proprement dites, les travaux qui concernent

Digitized by Google

spécialement la section des sciences du Comité, n'y occupent qu'une place très-restreinte et d'une faible importance.

En effet, ces trayaux sont uniquement représentés :

1° Par un discours sur les doctrines et méthodes chimiques, par M. l'abbé Vassart, professeur de sciences à l'institution de Notre-Dame-des-Victoires de Roubaix. Ce discours, plein d'une remarquable érudition sur les progrès de la chimie, avait été écrit pour être prononcé à la distribution des prix de l'institution de Notre-Dame-des-Victoires.

2° Par une note de M. l'abbé Vassart sur un nouveau fausset ou fosset inventé par M. Deratte, de Roubaix. Ce fosset, destiné à permettre la rentrée de l'air dans un tonneau fermé, pendant qu'on tire du vin de ce tonneau, n'est autre chose qu'une imitation des tubes de sûreté dont on se sert dans les appareils de chimie.

3° Par un discours, plus littéraire que scientifique, sur les progrès de la teinture et la découverte des nouvelles couleurs tirées de la houille, du même abbé Vassart, qui jusqu'à présent paraît être l'unique représentant de la science dans la Société.

Ainsi, la part faite jusqu'ici à votre section dans les travaux de la Société d'émulation de Roubaix est encore bien mince.

Néanmoins il y a lieu d'espérer qu'elle s'agrandira, et je pense qu'on ne peut qu'encourager les efforts d'une Société qui me paraît animée d'aussi louables intentions.

Bulletin de la Société d'agriculture et des arts de Seine-et-Oise, 2e série, t. VI, 1872.

Ce Bulletin ne renferme, en ce qui concerne les sciences proprement dites, rien qui mérite une mention spéciale.

Ce qu'il offre de plus intéressant consiste en une notice sur les services rendus à l'agriculture par M. Victor Gilbert, cultivateur et agronome distingué, auquel on doit surtout l'amélioration et le perfectionnement de la race ovine. Fermier du domaine de Videville attenant au parc de Grignon, M. Victor Gilbert a su, par son habile direction, faire de la ferme dont l'exploitation lui était confiée une annexe très-utile et très-importante de l'école d'agriculture de Grignon.

Digitized by Google

Bulletin de la Société centrale d'horticulture de Caen et du Calvados, année 1872.

Ce Bulletin, en dehors des comptes rendus d'expositions et de concours de fleurs, de fruits, de légumes, que l'on trouve dans tous les bulletins de toutes les Sociétés d'horticulture, nous offre un rapport d'un véritable intérêt, en ce qu'il nous fait connaître ce qu'est devenu et ce que contient l'Herbier du célèbre botaniste Turpin.

Cet Herbier a été remis par Mme Turpin, de Vire, d'après la volonté expresse de son mari, à la Société centrale d'horticulture de Caen et du Calvados, qui a pris tous les soins nécessaires pour la conservation de ce précieux document scientifique.

Il est renfermé dans trente-huit cartons. Il est accompagné d'un catalogue complet; chaque carton est suivi d'une récapitulation de ce qu'il renferme, et, enfin, une liste, par ordre alphabétique, des genres des plantes indique la page du catalogue et le numéro du carton, de sorte que l'on peut savoir immédiatement si l'Herbier renferme telle ou telle famille, tel ou tel genre, telle ou telle espèce.

L'Herbier Turpin présente, en résumé, 6,354 feuillets, contenant :

17,505 planches ou exemplaires;
4,337 fragments de plantes;
133 planches lithographiées;
1,678 petits dessins au crayon;
410 paquets de graines ou de fleurs;
171 exemplaires en mauvais état;
132 feuillets incomplets, ne renfermant que des planches ou des dessins.

Quant à l'origine des plantes, en voici la nomenclature :

Origine non déterminée..	2,267	Virginie.....	50
Europe.....	166	Afrique.....	25
France.....	1,586	Égypte.....	66
Suisse.....	20	Cap de Bonne-Espérance.	95
Espagne.....	45	Asie.....	21
Russie.....	44	Chine.....	19
Italie.....	52	Indes.....	23
Amérique...	429	Nouvelle-Hollande.....	91
Saint-Domingue.....	1,012	Nouvelle-Calédonie.....	73
Pensylvanie.....	236	Java.....	4

Au don de cet Herbier, M. Turpin a ajouté celui de son Her-

Digitized by Google

bier artificiel, c'est-à-dire des planches et dessins de diverses grandeurs qui lui ont servi pour diverses publications scientifiques. Ces planches et dessins sont renfermés dans sept cartons qui contiennent :

1,621 feuillets;
2,865 planches lithographiées (noires);
300 planches lithographiées (coloriées);
7,065 dessins de la main de MM. Turpin père et fils;
16 plantes;
21 paquets de graines.

Cet Herbier artificiel est accompagné d'un catalogue, par ordre alphabétique, de tous les genres de plantes qu'il renferme.

J'ai pensé que ces détails pourraient intéresser les botanistes.

Annales de la Société d'agriculture, industrie, sciences, arts et belles-lettres du département de la Loire, t. XIV, année 1870 (2e semestre); t. XV, année 1871 (année entière).

Ces deux volumes, en dehors des tableaux des observations météorologiques recueillies à Saint-Étienne pendant les années 1870 et 1871, par MM. Barouillet, ingénieur civil, et Barthézago, opticien, ne présentent, en ce qui concerne les sciences proprement dites, qu'un seul travail intéressant.

Ce travail consiste en un mémoire du Dr Bergeret, de Saint-Léger, *sur les conditions physico-chimiques des milieux où vivent les Cryptogames parasites de l'homme, des animaux et des plantes, et particulièrement les Cryptogames de l'appareil urinaire.*

L'auteur, après avoir exposé les faits nombreux qui lui ont montré l'appareil urinaire infecté de Cryptogames, étudie comparativement les conditions physico-chimiques de ces cryptogames, de ceux de la tête, les *Teignes*, et de ceux des plantes, l'*Oïdium Tuckeri*, le *blanc des rosiers*, *etc.*

Il a reconnu que les Cryptogames, quelle que soit leur provenance, périssent dans les solutions alcalines, et végètent, au contraire, abondamment dans les solutions acides.

Ainsi, dans une série d'expériences sur les Cryptogames de l'appareil urinaire, expériences qui ont duré deux ans, il a trouvé que, dans les solutions alcalines, ces Cryptogames sont immédiatement

Digitized by Google

frappés de mort; que, dans les solutions neutres, ils végètent misérablement, et que, dans les solutions acidifiées, ils acquièrent un développement rapide et abondant.

Il est enfin arrivé à cette conclusion, que, pour guérir la Cryptogamie parasite d'un appareil fonctionnel quelconque, il faut administrer des solutions alcalines en quantité suffisante pour que la réaction des humeurs de l'appareil paraisse alcaline au papier rouge tournesol.

Je m'empresse de soumettre les conséquences de ce mémoire à une appréciation plus compétente que la mienne.

Mémoires de l'Académie impériale de Metz, 51e année, 1869-1870, 2e série, 18e année; 52e année, 1870-1871, 2e série, 19e année.

Le volume publié par l'Académie de Metz pour l'année 1869-1870 renferme trois mémoires intéressants de M. Grellois, médecin principal de deuxième classe.

Le premier nous offre, sous le titre de *Notice sur les eaux publiques de la ville de Metz*, un résumé de toutes les études qui ont été faites, de tous les projets qui ont été successivement présentés pour arriver à doter les habitants de la ville de Metz de l'abondante distribution d'eau potable dont ils jouissent aujourd'hui.

L'auteur, après avoir passé en revue les diverses origines des eaux potables et économiques, et établi la supériorité, au point de vue hygiénique, des eaux de source sur les eaux des rivières et des fleuves, justifie la préférence donnée par l'administration messine aux eaux de Gorze sur les eaux de la Moselle.

Ce travail peut offrir un haut intérêt aux villes qui se proposeraient d'établir pour leurs habitants un service public d'eaux potables; elles trouveraient dans la notice de M. Grellois de précieux renseignements, une excellente direction.

Le deuxième mémoire est une étude de M. Barré, ingénieur des mines, sur le bassin de la Moselle considéré au point de vue de sa formation géologique.

Cette étude, en portant à la fois sur la formation du nouveau grès rouge dans le bassin houiller de la Sarre et sur le gisement de minerai de fer oolithique dans la Moselle et dans la Meurthe, offre un véritable intérêt pour l'exploitation des concessions houil-

Digitized by Google

lères du département de la Moselle et pour le développement de son industrie métallurgique.

Enfin le troisième mémoire est un troisième mémoire de M. Terquem sur les foraminifères du système oolithique. Ce mémoire, qui présente une étendue de 80 pages accompagnées de 7 planches donnant les figures des nouveaux genres de foraminifères décrits par l'auteur, vient ajouter un nouveau chapitre important au travail si consciencieux que M. Terquem poursuit depuis longtemps avec une infatigable persévérance.

Le volume dont nous nous occupons se termine, comme tous les précédents, par le tableau des observations météorologiques faites à Metz pendant l'année. Ces observations sont dues à M. Baur.

Le volume suivant, pour l'année 1870-72, n'est qu'une plaquette de 125 pages qui ne présente aucun travail scientifique.

Digitized by Google

RÉUNION ANNUELLE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES A LA SORBONNE.

SÉANCE DU 16 AVRIL 1873.

Le mercredi 16 avril, à midi, a eu lieu, dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, la réunion des délégués des Sociétés savantes des départements. La séance était présidée par M. le marquis de La Grange, membre de l'Institut, président de la section d'archéologie, en l'absence de M. L. Delisle, récemment nommé président de la section d'histoire, en remplacement de M. Amédée Thierry, décédé. M. de La Grange était assisté de MM. Le Verrier, directeur de l'Observatoire, président de la section des sciences; Léon Renier et Milne Edwards, vice-présidents; Hippeau, Chabouillet et Blanchard, secrétaires.

M. le marquis de La Grange a ouvert la séance et donné la parole à M. Hippeau, secrétaire de la section d'histoire, pour la lecture du décret et des arrêtés relatifs à la réunion des délégués, à la distribution des récompenses et à la composition des bureaux.

Voici le texte de ces actes officiels :

Le Président de la République française,

Sur le rapport du Ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER.

Le décret du 30 mars 1869, relatif aux concours annuels entre les Sociétés savantes de chaque Académie, est rapporté.

Digitized by Google

ARTICLE 2.

Le Ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Versailles, le 21 décembre 1872.

A. THIERS.

Par le Président :

Le Ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts,

JULES SIMON.

Le Ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts,

Sur la proposition du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER.

Une allocation de trois mille francs sera mise annuellement à la disposition de chacune des sections d'histoire, d'archéologie et des sciences du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes, pour être distribuée, à titre d'encouragement, soit aux Sociétés savantes des départements, soit aux savants dont les travaux auront contribué le plus efficacement au progrès de l'histoire, de l'archéologie et des sciences.

ARTICLE 2.

Cette allocation sera accordée pour la première fois en 1873.

ARTICLE 3.

L'arrêté du 31 mars 1869, relatif aux concours académiques, est rapporté.

Fait à Paris, le 25 décembre 1872.

JULES SIMON.

Digitized by Google

Le Ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts,

Sur la proposition du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER.

La distribution des récompenses aux Sociétés savantes des départements aura lieu à la Sorbonne, le samedi 19 avril 1873, à midi précis.

ARTICLE 2.

Les mercredi 16, jeudi 17 et vendredi 18 avril, des lectures et des conférences publiques seront faites à la Sorbonne, dans les trois sections du Comité, par MM. les membres des Sociétés savantes.

Fait à Paris, le 25 décembre 1872.

JULES SIMON.

Le Ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts,

ARRÊTE ainsi qu'il suit la composition des bureaux des trois sections du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes, pour les séances qu'il tiendra à la Sorbonne les 16, 17 et 18 avril 1873.

1° SECTION D'HISTOIRE ET DE PHILOLOGIE.

Président :

M. Léopold Delisle.

Vice-Président :

M. Lascoux.

Assesseurs :

MM. les Présidents de la Société archéologique de Montpellier,

Digitized by Google

de la Société archéologique de Touraine, à Tours, et de la Société d'histoire de Normandie, à Rouen.

Secrétaire :

M. Hippeau.

2° SECTION D'ARCHÉOLOGIE.

Président :

M. le marquis de La Grange.

Vice-Président :

M. Léon Renier.

Assesseurs :

MM. les Présidents de la Société d'archéologie de Lorraine, à Nancy, de la Société d'émulation du Doubs, à Besançon, et de la Société Éduenne, à Autun.

Secrétaire :

M. Chabouillet.

3° SECTION DES SCIENCES.

Président :

M. Le Verrier.

Vice-Président :

M. Milne Edwards.

Secrétaire :

M. Émile Blanchard.

MM. les Assesseurs de la section des sciences seront désignés dans la réunion préparatoire de la section, qui aura lieu le mercredi 16 avril, à midi, à la Sorbonne.

Fait à Paris, le 8 avril 1873.

JULES SIMON.

Digitized by Google

Après cette lecture, M. le marquis de La Grange a donné la parole à M. Chotard, professeur d'histoire à la Faculté des lettres de Besançon, chargé, au nom de cette faculté, de payer un tribut de regrets à la mémoire de M. Amédée Thierry.

M. Chotard s'est exprimé ainsi :

« Messieurs,

« Au moment où s'ouvrent les séances de la section d'histoire des Sociétés savantes, quel serait mon titre pour prendre le premier la parole, si je ne devais vous entretenir de l'homme éminent qui a présidé pendant si longtemps nos réunions, dont nous avons tous apprécié la haute valeur et la grande bienveillance, que nos yeux cherchent encore involontairement et que nos cœurs ne cesseront pas de regretter? M. Amédée Thierry nous a été enlevé il y a quelques jours à peine. Nous espérions le retrouver à notre tête après trois années de séparation, et c'était en vain. Chacun de nous a souffert pendant cette douloureuse interruption de nos travaux, mais que n'a pas ressenti notre président? Personne n'a été plus troublé que lui par nos maux et nos misères; il l'a dit, il l'a écrit, car il avait dû quitter Paris; et ceux qu'il honorait de ses lettres ont rapporté les témoignages touchants de son affliction. Il a été atteint dans tout ce qu'il avait de plus cher : la France qu'il aimait tant, et qu'il a si bien servie, était aux mains de l'étranger; le plus jeune de ses fils combattait à Metz, et, Metz perdu, partait prisonnier pour l'Allemagne; ses livres, ses chers livres étaient menacés dans Paris; pourrait-il les retrouver, y continuer avec eux les études qui ont fait la joie de sa vie et donné de l'éclat à son nom? Combien ces plaintes sont touchantes! et quelles craintes ne devaient-elles pas inspirer! Nous nous rassurions cependant en admirant sa forte vieillesse; le temps semblait ne l'avoir pas touché; on l'entendait parler, non pas des travaux qu'il avait faits, mais de ceux qu'il concevait, qu'il préparait, dont le plan était arrêté, dont l'exécution était commencée, et nous pensions qu'il lui serait donné de rester longtemps encore notre maître et notre exemple. Aussi notre douleur a-t-elle été bien vive, quand nous avons appris qu'il n'était plus; je n'oserais dire plus vive que celle des autres Sociétés savantes, et cependant on sait qu'il aimait à se dire Franc-Comtois, à considérer Besançon comme son berceau littéraire, après Paris

Digitized by Google

toutefois. Avec ce ton qu'on ne peut oublier après l'avoir entendu, ce ton si fin et si enjoué, il prétendait être notre compatriote, et quand, il y a cinq ans, il a visité pour la dernière fois notre ville et notre Société, il s'est assis à notre bureau; il a même pris part a nos travaux, et depuis, suivant un de ces mots qui lui étaient familiers, pleins de bonté et de douce humeur, il en a conservé non pas la direction, mais l'approbation.

«Il semblera donc naturel, du moins nous l'espérons, que la Société d'émulation du Doubs rende ici un pieux et public hommage à l'historien distingué qui, président d'une section des Sociétés savantes réunies à la Sorbonne, avait accepté un jour d'être le sien, et que, reconnaissante d'un si grand honneur, elle entourait d'une vénération particulière. Et moi-même, qui suis ici son interprète, peut-être avais-je quelque droit à le devenir. Si Besançon a été le berceau littéraire de M. Amédée Thierry, c'est qu'il y a été professeur d'histoire à la Faculté des lettres; c'est même à Besançon qu'il a été reçu docteur; sa nomination avait en effet devancé ce titre, qui est bientôt venu la confirmer. On se souvient encore parmi nous de son enseignement et de son succès; c'est lui qui a fait l'honneur de la chaire que j'occupe, honneur redoutable, comme je le lui disais, quand il voulait bien m'appeler son successeur : expression d'une grande bienveillance et tout ensemble d'une juste appréciation. Il était en effet de ces hommes auxquels on succède, mais qu'on ne remplace pas.

«M. Amédée Thierry (Simon-Dominique) est né à Blois, le 2 août 1797. Il était de deux ans plus jeune que son frère Augustin. Ces deux frères, réservés tous deux à une grande renommée, qui sont restés constamment unis par les liens de la plus tendre amitié et du plus généreux talent, sont nés, pour ainsi dire, au milieu des livres. Leur père joignait en effet à ses fonctions d'employé au district celles de bibliothécaire de la ville. Ils ont fait tous deux leurs études au collége de Blois, y ont pris et fortifié mutuellement le goût de l'histoire. Qui ne se souvient de cette page mémorable où Augustin raconte comment lui a été révélée sa vocation historique? Qui ne revoit cette salle d'étude dallée et voûtée où il s'était enfermé pendant la durée d'une promenade scolaire pour lire le récit d'Eudore dans les *Martyrs* de Chateaubriand? Amédée partagea cet enthousiasme d'un esprit vif et ardent, et, à son tour, dans la même salle, il répéta le chant des Francs marchant au combat. L'impres-

Digitized by Google

sion fut profonde et durable, et, si Augustin se rendit le premier dans cette ville de Paris, alors comme aujourd'hui le centre de tout travail et de toute science, Amédée ne tarda pas à l'y rejoindre. Il y arriva en 1816, et, comme lui, il se fit connaître par de bons articles dans les journaux et dans les revues.

« Tout le monde sait avec quelle ardeur nos pères se livraient en ces temps aux travaux de l'esprit. On sortait de vingt-cinq années de luttes intestines et de guerres étrangères; le bruit des discordes et des armes s'était tu enfin; l'activité guerrière des esprits était devenue une activité littéraire, plus généreuse peut-être, mais je n'oserais dire plus calme. La science ouvrait un champ de lutte où se pressèrent de nouveaux courages, où se livrèrent de nouveaux combats. Entre les deux mondes que séparait une ère de révolution assez longue pour égaler le quart d'un siècle, les passions surgirent, et la plume remplaça l'épée. Montesquieu avait, dit-on, retrouvé les titres que l'humanité avait perdus; de jeunes écrivains se mirent à la recherche de ceux de la France, et, rejetant tous les récits historiques qui jusqu'alors avaient été acceptés, ils puisèrent la vérité à ses sources, dans des auteurs si négligés qu'ils étaient inconnus, dans ceux des premiers siècle du christianisme, dans ceux qui avaient assisté aux invasions et aux premiers établissements des Barbares en Gaule. Entre tous se distinguèrent Augustin et Amédée Thierry. Ils se firent historiens par amour de la vérité, et aussi par conviction politique, et ils s'appliquèrent à conserver à notre pays de justes avantages, compromis autrefois par les violences de la révolution et depuis par les souvenirs terribles qu'elle avait laissés.

« Toutefois la polémique ne leur suffisait pas : ils avaient l'esprit trop haut pour ne s'attacher qu'à une littérature de combat; tous deux aspirèrent à d'autres succès, plus solides et plus durables. Sans cesser d'écrire dans les journaux, ils écrivirent des livres. M. Amédée coopéra à la publication de résumés historiques fort en vogue, et pour sa part il donna le résumé de l'histoire de Guyenne, où se firent jour les qualités qui devinrent en lui si éminentes, la force et la conscience des recherches, l'ordre et la méthode de la narration. Ce n'était pas, en effet, seulement l'histoire générale de la France que l'on voulait savoir; on comprenait que ce royaume, qui s'était formé successivement de provinces réunies le plus souvent par la force et la guerre, ne pouvait avoir depuis son origine jus-

Digitized by Google

qu'à nos jours une histoire unique. La vie des provinces ne commence pas en effet avec leur annexion, et il faut connaître ce qu'elles ont été auparavant, ce qu'elles ont fait et ce qu'elles ont souffert. Leur gloire, comme leur misère, est un patrimoine que nous ne devons ni mépriser ni même négliger. Avant d'être la France, elles en ont été l'honneur même par leur résistance à nos rois, et dès lors elles ont place dans nos annales nationales.

« On peut dire que jusqu'ici M. Amédée Thierry n'a fait qu'exercer son talent par des études savantes et approfondies; il le produit enfin tout formé dans une œuvre considérable. Il était entré, vers 1826, dans une association où il rencontra non-seulement son frère Augustin, mais M. Mignet, dont la renommée était déjà puissante. Il s'agissait de tracer une histoire générale de la France. Les rôles furent distribués, et Amédée Thierry se chargea de la Gaule celtique et de la Gaule romaine. La Gaule franque revint à Augustin, et à M. Mignet la France des Capétiens. L'œuvre fut abandonnée. M. Amédée Thierry seul accomplit sa tâche et publia l'*Histoire des Gaulois*, dont nul de nous n'ignore le mérite ni le succès.

« Sa réputation est dès lors fondée. Jusqu'ici il a été surtout connu par son frère Augustin, il l'est maintenant par lui-même. Plus âgé que lui de deux ans, arrivé plus tôt à Paris et entraîné tout de suite dans le grand mouvement politique et littéraire du temps, Augustin Thierry y avait jeté un grand éclat. Ses articles dans le *Censeur européen* et, après 1820, dans le *Courrier*, remuèrent les esprits; ses *Lettres sur l'histoire de France* furent accueillies comme la révélation des destinées premières de nos villes au moyen âge; on y vit comme l'avénement de ce peuple français, si longtemps méconnu. De plus, ne savait-on pas que ces publications n'étaient qu'un jeu, presque un repos dans la vie de travail de ce jeune homme entreprenant et infatigable, et que, voué à la recherche des annales des vaincus du moyen âge, il s'était attaché à ces vaincus de la grande île, notre voisine, aux Saxons, si longtemps opprimés par les Normands? Il racontait l'histoire de leur résistance; il la suivait à travers les âges; il l'amenait même jusqu'à nos jours en Irlande, et avec quel feu, quelle ardeur de recherche, quel génie d'écrivain! C'est ce que l'on comprit quand parut, en 1825, la *Conquête de l'Angleterre par les Normands*.

« Posséder un frère illustre est un grand bonheur, mais c'est un bonheur sous lequel des âmes même vaillantes s'inclinent et s'af-

Digitized by Google

faissent. Quel fardeau que cette obligation d'être illustre à son tour! et combien s'y sont dérobés et ont comme fui l'honneur d'un nom qui n'était pas leur œuvre et qu'ils ne pouvaient égaler! Ainsi n'a point fait notre cher et vénéré président: il a accepté l'honneur et la tâche d'en être digne. Quel touchant spectacle que ces deux frères unis dans le travail et dans la gloire! Sans doute il est entre eux des différences, mais n'est-ce rien pour le second de se présenter comme de front avec son aîné dans l'estime de tous les amis des hautes et sérieuses études? S'il n'est pas aussi vif dans ses récits, aussi brillant dans ses peintures, s'il n'a pas autant de vigueur et d'éclat dans le style, comment ne pas estimer comme les plus précieuses qualités sa puissance de recherche, sa persévérance que rien ne lasse, sa ténacité que rien ne décourage, enfin cette justesse de vue, cette sûreté d'appréciation qui ne laisse jamais échapper la vérité! L'histoire renaissait aux yeux d'Augustin en traits saisissants, et avec une telle promptitude que parfois elle le trompait en le séduisant; avec plus de lenteur dans l'esprit, moins de hardiesse et de prime-saut, si je puis dire, Amédée arrivait sans écarts à une conviction forte et à la certitude. C'est ce que pensa et dit la France, quand, trois ans après la *Conquête de l'Angleterre*, il lui fut donné de lire l'*Histoire des Gaulois*. On ne parla plus que des deux Thierry, si divers et si éminents. C'est alors que M. de Martignac, qui dirigeait le ministère, fit nommer M. Amédée professeur d'histoire à la Faculté des lettres de Besançon, et le titre de docteur qui lui manquait, il l'obtint bientôt de ses collègues, comme nous avons déjà eu occasion de le remarquer.

« J'ai dit aussi quel nombreux auditoire il réunit près de sa chaire. Il racontait son histoire des Gaulois, et les disciples n'eurent pas d'autres yeux ni un autre goût que les lecteurs. L'œuvre, l'écrivain et le professeur furent appréciés à leur juste valeur. En effet, on a pu depuis compléter par des recherches bien dirigées le travail du premier historien de notre Gaule, on a pu rectifier quelques erreurs, on a aussi dépassé sa réserve et sa sagesse, qu'on s'est plu un peu trop et de trop haut à accuser de timidité; mais les fondements qu'il a jetés demeurent solides. C'est à lui que nous devons le partage de notre terre entre les Ibères, les Celtes et les Kimris, et avec quel intérêt il nous fait assister aux migrations des Celtes, qui n'ont plus de place dans la Gaule entre l'attaque des Kimris et la résistance des Ibères. Il les suit dans la vallée du Danube, en Grèce

Digitized by Google

jusqu'en Asie, et surtout en Italie, où Rome détruite survit à peine à elle-même. Plus tard, quel récit de la campagne de César! avec quelle adresse toute romaine, ce grand proconsul se joue des rivalités des Gaulois, battant les peuples l'un après l'autre, jusqu'au jour où il les abat quoique réunis! La campagne s'ouvre à Genève et à Vesontio, et se ferme à Alesia. On comprend avec quelle ardeur le jeune maître était écouté dans Besançon, comment autour de lui naissait l'affection, et comment se préparaient nos pieux souvenirs.

« Mais, de tout temps, la politique s'est mêlée à l'étude des lettres. Nommé sous le ministère de M. de Martignac, Amédée Thierry fut, sous celui de M. de Polignac, destitué et contraint à chercher un asile en Suisse. Rien n'a donc manqué à sa vie et à sa réputation, pas même les souffrances amères de l'exil. La révolution de juillet le rappela, et dès le 4 août il fut nommé préfet de la Haute-Saône. En changeant de carrière, il restait dans cette Franche-Comté qu'il aimait et dont il était justement aimé.

« Nous ne nous arrêterons pas sur les huit années de son administration préfectorale. Bien qu'il ait montré une grande aptitude et qu'il ait rendu de grands services, il ne s'y est pas complétement enfermé. A Vesoul, en effet, il prépara son *Introduction à l'Histoire de la Gaule sous l'administration romaine*, et il la publia au sortir des affaires, en 1839. Avec quelle faveur elle fut accueillie, nous le savons pour la plupart. N'y avait-il pas alors un vrai et grand mouvement littéraire? On tenait en poésie soit pour les classiques, soit pour les romantiques, et, sous l'impulsion donnée par une pléiade de grands chercheurs et de bons écrivains, on s'appliquait en histoire à toute étude; la plus ardue était celle qui plaisait le plus. M. Amédée Thierry justifia l'empressement dont il fut l'objet, et, sanctionnant l'opinion publique, l'Académie des sciences morales et politiques l'admit parmi ses membres à l'unanimité, en 1841.

« M. Amédée Thierry s'était choisi un champ d'étude qu'il ne devait plus abandonner. Il s'était établi dans les premiers siècles de notre ère, entre le monde ancien qui s'achève et le monde nouveau qui commence, époque à jamais mémorable où l'empire romain reçoit des barbares la force qu'il a perdue et leur donne à son tour, pour parler comme Bossuet, l'esprit qui leur manque; il les convertit au christianisme et leur apprend à se gouverner. De 1839 à 1847, paraît l'*Histoire de la Gaule sous la domination romaine*, ac-

Digitized by Google

compagnée de *Mémoires sur le régime administratif de l'Empire;* en 1856, l'*Histoire d'Attila et de ses successeurs;* en 1864, le *Tableau de l'Empire romain.* Depuis 1849, la *Revue des Deux-Mondes* avait accueilli l'historien éminent et le grand écrivain; elle a publié avec suite ces articles si intéressants qui, devenus des volumes, ont de moment en moment, et jusqu'à ces derniers jours, captivé notre attention.

« Nul n'a mieux compris que notre illustre président l'œuvre de Rome dans la Gaule; ce travail lent mais sûr d'une organisation forte et puissante, qui, après avoir conquis le pays, se l'assimile. La Gaule devient romaine; elle n'a plus d'autres dieux qu ceux de Rome; et là où survit le druidisme, il est réduit à se cacher. Partout sur les bords des grands fleuves des villes s'élèvent, réunies par de belles routes et par les fleuves mêmes; partout s'ouvrent des écoles. La langue et le génie de Rome se réfugient sur le sol gaulois et y renaissent; l'éloquence y fleurit, et avec elle l'histoire et la poésie. La Gaule rend Rome à elle-même, en même temps qu'elle forme les légions de ses enfants et qu'elle combat pour elle sur toutes les frontières.

« Mais, après Rome, la Gaule s'épuise; les barrières tombent devant les barbares; les digues sont renversées; et cette barbarie que l'Empire avait contenue, qu'il n'avait laissée passer, pour ainsi dire, que par infiltration, déborde de toutes parts. Le Danube est forcé, puis le Rhin; aux Goths, aux Bourguignons, aux Vandales, à tant d'autres, succèdent les Huns, qui menacent d'abord l'Orient, et envahissent ensuite la Gaule et l'Italie. Quelle étrange figure que cet Attila, *fléau de Dieu* pour les Romains, envoyé par le ciel pour leur punition et leur ruine; pour les Germains, héros légendaire que la tradition empreint de férocité et de grandeur, et que la poésie exalte dans un véritable cycle de chants nationaux et de longs poëmes; pour les Hongrois, héros mystique et chrétien, précurseur puissant de saint Étienne, frappant de l'épée l'idolâtrie et l'arianisme! Et quelle tâche de retrouver l'homme lui-même sous ces images, dont l'effroi des uns, l'admiration des autres et leurs naïves croyances avaient couvert, en les altérant, les véritables traits! M. Amédée Thierry y a suffi, et son livre, traduit dans toutes les langues, a porté jusque sur les bords de la Theiss, aux lieux mêmes où fut la capitale d'Attila, le renom de l'auteur et la sincère histoire de son héros.

Digitized by Google

« Si je ne craignais de fatiguer l'attention, avec quel plaisir je m'étendrais sur ces derniers volumes où il a peint en traits si énergiques Stilicon, Rufin, Eutrope et l'impératrice Eudoxie! Mais je me trompe, ces personnages ne sont que secondaires; ceux qu'il a rendus avec amour à la vie, c'est saint Jérôme à Rome et en Terre Sainte, et saint Jean Chrysostome à Constantinople; et encore l'un et l'autre ne représentent-ils que la société chrétienne de l'Occident et celle de l'Orient, toutes deux si diverses déjà et laissant prévoir la séparation qui depuis s'est accomplie. Ces tableaux si forts et si touchants sont empreints de religion; il y règne comme une lumière pure et calme. L'historien écrivait dans ces heures sereines qui marquent la fin d'une belle vie, heureusement remplie par l'amour du bien et le culte du devoir; il recueille ses pensées et ses forces, les yeux déjà fixés sur cette autre vie qui est la sienne aujourd'hui, et il juge avec un calme et une autorité que rien ne trouble. De là vient l'attrait indéfinissable et souverain de ces bons écrits, et du dernier surtout, *Saint Jean Chrysostome et l'impératrice Eudoxie.*

« Si dans l'œuvre de M. Amédée Thierry nous avions à faire un choix, peut-être nous arrêterions-nous sur le *Tableau de l'Empire romain depuis la fondation de Rome jusqu'à la fin du gouvernement impérial.* Cet ouvrage n'avait été d'abord qu'une introduction à l'histoire de la Gaule romaine, et sous cette première forme il avait mérité cet éloge du philosophe Jouffroy : « C'est le livre qu'aurait fait Montesquieu, si Montesquieu avait vécu de nos jours. » L'éloge ne saurait aller plus loin, et cependant combien ce livre a été perfectionné avant de paraître, en 1864, sous son titre définitif! Il y avait dans M. Amédée Thierry non-seulement un historien et un philosophe, mais encore un administrateur. On ne fit que lui rendre justice, quand, en 1853, on nomma conseiller d'État l'ancien préfet de la Haute-Saône, que ce département revit sept ans plus tard sénateur présidant le conseil général. Il faut avoir gouverné les hommes et su les gouverner pour comprendre le merveilleux développement de la constitution et de la législation romaines.

« Quelle hiérarchie puissante! Comme tout se tient et s'enchaîne! Avec quelle sûreté le pouvoir descend de Rome jusqu'aux extrémités du monde, et remonte ensuite avec toutes les forces de l'Empire; armée, justice, finances, tout se concentre dans la main qui dirige, et sous cette main, que ce soit celle de Scipion, de César ou d'Auguste, consolide la grandeur et la majesté de l'Empire. Le droit

Digitized by Google

romain, quand a-t-il été mieux compris et mieux exposé? La partie du livre qui lui est consacrée, bien que l'auteur ne soit pas légiste de nom, est peut-être la meilleure; le droit, ce beau patrimoine du Romain, ce bien qu'il ne doit qu'à lui, sur lequel la Grèce n'a aucun titre, il est là aussi bien limité, aussi bien condensé qu'en aucun livre de jurisprudence. M. Amédée Thierry savait tout, me disait, il y a quelques jours, un des membres de nos Sociétés, un professeur de droit.

« C'est ce que n'ignore aucun de nous, aucun de ceux du moins qui l'ont vu présider nos réunions. Il avait succédé, en 1859, au célèbre doyen de la Faculté des lettres de Paris, M. Victor Leclerc, dans la présidence du Comité d'histoire et de philologie. Depuis lors il a été attentif à tous nos intérêts; plein de bienveillance et d'aménité, il a accueilli tous les travaux, secondé toutes les bonnes volontés. Les questions les plus diverses ne le trouvaient jamais au dépourvu; il avait beaucoup lu, beaucoup médité, et sa sûre mémoire avait tout retenu. Alors même qu'il était entraîné le plus loin de ses études ordinaires, de celles qui faisaient notre orgueil et la joie de ses dernières années, il retrouvait soudain les souvenirs d'une étude ancienne; il se reportait à l'une de ces excursions qu'il aimait à faire sur les différents domaines de ses amis et de ses confrères; et avec une précision que rien ne gênait, avec une lucidité que rien n'obscurcissait, il entrait dans le vif de la discussion et la terminait par des arguments nets et décisifs. La philologie la plus ardue ne le surprenait ni ne l'étonnait. Cet esprit éminemment français, qui se plaçait si volontiers au sommet des idées pour les embrasser dans leur ensemble et saisir tout ce qu'elles ont de général et d'humain, descendait avec bonheur dans les plus petits détails de la critique des langues et déployait les mêmes qualités, celles qui font le charme de toutes ses œuvres, l'esprit, le goût et l'art.

« Je m'arrête, car je n'ai point le dessein de présenter une étude complète sur M. Amédée Thierry. Si peu de jours ont passé sur sa tombe qu'il est encore comme vivant; il faut attendre, pour le juger réellement, que, suivant une de ses expressions, la poussière des années se soit élevée entre lui et la postérité. J'ai rappelé, sans qu'il en fût besoin toutefois, les mérites de son esprit, les beautés de son âme et les qualités de son cœur; j'ai accompli un devoir pieux, un devoir de reconnaissance, et, dans notre tristesse com-

Digitized by Google

mune, je serai satisfait si j'ai pu, pendant quelques instants, le faire revivre au milieu de nous. »

Après ce discours, qui a été fort applaudi, les trois sections d'histoire, d'archéologie et de sciences se sont rendues dans leurs salles respectives pour entendre la lecture des mémoires présentés par MM. les délégués.

La section d'histoire et de philologie, présidée par M. Desnoyers, et la section d'archéologie, présidée par M. le marquis de La Grange, ont tenu des séances de lecture pendant les journées du 16, du 17 et du 18 avril.

La section des sciences s'est divisée en trois commissions pour l'organisation de ses bureaux, et a tenu également pendant les trois journées des séances dont le compte rendu détaillé sera donné plus loin.

Digitized by Google

DISTRIBUTION

DES

RÉCOMPENSES ACCORDÉES AUX SOCIÉTÉS SAVANTES.

Le samedi 19 avril a eu lieu à la Sorbonne la distribution des récompenses aux membres des Sociétés savantes des départements pour 1873, sous la présidence de M. Jules Simon, ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts.

Autour du Ministre ont pris place : MM. Le Verrier, le marquis de La Grange, Milne Edwards, Léon Renier, présidents et vice-présidents des sections; MM. Hippeau, Blanchard et Chabouillet, secrétaires; Manuel, chef du secrétariat du ministère.

Dans la réunion nombreuse qui occupait l'amphithéâtre et les tribunes, on remarquait MM. Nisard, Hauréau, Balard, Théry, d'Avezac, Ravaisson, Maury, Mourier, vice-recteur, Mourier, directeur de l'instruction secondaire, du Mesnil, directeur de l'instruction supérieure, Magnabal, Guillaume Guizot, Alexandre Bertrand, Leymerie, Eichhoff, de La Villegille, Servaux, Bellaguet, Desnoyers, Lascoux, Daubrée, Jourdain, Petit, F. Morand, Clément de Ris, Marty-Laveaux, Boutaric, Cocheris, Faye, Chasles, de La Saussaye, Michelant, Adolphe Tardif, P. Meyer, de Montaiglon, Renou, Jouan, Caillemer, Hébert, A. Ricard, l'abbé Baudry, Rosenzweig, Abel Desjardins, Benloew, l'abbé Cochet, Cournault, de Linas, Chotard, Hesse, Godard-Faultrier, etc.

Des rapports ont été lus sur les travaux des Sociétés savantes à qui ont été décernées des médailles et des récompenses, par

Digitized by Google

MM. Hippeau, au nom de la section d'histoire et de philologie; Chabouillet, pour la section d'archéologie, et Blanchard, pour la section des sciences.

M. le Ministre de l'instruction publique s'est ensuite levé et a prononcé le discours suivant :

« Messieurs,

« Mon premier mot ne peut être qu'un double remercîment. Je dois vous remercier vous-mêmes d'avoir répondu, cette année, à notre appel, en si grand nombre et au nom de tant de Sociétés diverses; je dois remercier aussi les trois savants rapporteurs de qui nous venons d'entendre un compte rendu de vos travaux, si clair et si intéressant. C'est une dette que j'acquitte bien volontiers. Mais, par malheur, ce n'est pas la seule. Si bien remplie que soit cette enceinte, il y a ici, nous le sentons tous, une place vide à côté du président, et je ne saurais poursuivre sans avoir exprimé, à mon tour, notre commun et profond regret pour l'homme éminent que nous avons perdu il y a quelques semaines, et qui portait un nom deux fois illustre dans les lettres françaises, M. Amédée Thierry. Nous l'avons perdu, tout préoccupé encore des intérêts de la science, et aussi ardent que jamais à la servir. Voilà peut-être le plus beau privilége des savants! Le feu qui les anime, la passion qui les pousse, durent autant que leur vie. Comme ce qu'ils aiment ne meurt pas, leur amour n'est point de ceux qui vieillissent, et, jusqu'à leur dernier jour, ils travaillent, ils cherchent, ils espèrent encore, incapables d'être rassasiés ni lassés. Ainsi était mort Augustin Thierry, ainsi vient de mourir son frère; et, en leur rendant hommage ici à tous deux à la fois, il me semble que je me replace et les retrouve au sein d'une grande famille qui était la leur, qui est la mienne, qui est celle de beaucoup d'entre vous, Messieurs, au sein de cette École normale, qui a compté les deux Thierry parmi ses meilleures gloires et qui leur gardera un de ses plus fidèles souvenirs.

Messieurs, je devrais vous parler de vous et de vos travaux : je ne vous en parlerai pas, et vous ne m'accuserez point de sortir de votre domaine. Je vous entretiendrai de la situation de l'instruction supérieure en France. Sous quelque forme que ce soit, les intérêts de

Digitized by Google

la science sont les vôtres, et nos Facultés vous sont chères, j'en suis sûr, autant que vos propres Sociétés. Vous avez en vous de grandes ressources et vous en tirez grand parti; mais, en dehors de ce que vous pouvez tirer de vous-mêmes, vous n'êtes pas riches, Messieurs : ni la science ni les savants ne sont riches, et nous avons besoin que les villes de l'État fassent d'immenses efforts pour rendre dignes de la France et de la science les grands établissements qui sont notre patrimoine commun et nos ateliers à tous.

« Ceux d'entre vous qui ont assisté à notre séance partielle de l'année dernière savent que, lorsque je dois toucher à ce sujet, je n'ai pas l'habitude de faire étalage de nos ressources et de dissimuler nos misères; ce sont nos misères, au contraire, que je m'attache à raconter, non pour me plaindre, non pour attrister, non pour décourager, mais parce qu'au nombre des tâches que je me suis imposées à moi-même est celle de rendre publique et populaire, autant que je le pourrai, la nécessité de donner aux lettrés et aux savants les instruments sans lesquels les lettres et les sciences ne peuvent pas prospérer. Depuis bien des années déjà on a parlé en France, dans toutes les réunions publiques et dans toutes les assemblées politiques, de la nécessité de faire de grands sacrifices pour l'instruction primaire. A Dieu ne plaise que je m'en plaigne! J'y aurais mauvaise grâce, Messieurs, moi qui suis peut-être l'homme de mon pays qui ai le plus travaillé pour la cause de l'instruction obligatoire, et qui suis bien résolu à y travailler encore énergiquement avant que deux mois se soient écoulés! (*Double salve d'applaudissements.*) Mais, si multiplier les écoles, instruire le peuple, répandre les premières connaissances, est un devoir absolu, que le patriotisme rend aujourd'hui plus urgent que jamais (*Très-bien! très-bien!*), il y a une autre cause qu'il ne faut pas négliger et qui n'importe pas moins à l'avenir de la civilisation et à l'avenir de notre pays, c'est la cause de la grande culture littéraire.

« Où en sommes-nous, Messieurs, pour ces intérêts de premier ordre? Qu'avons-nous fait? Qu'avons-nous tenté? Je vais vous le dire sans découragement, je le répète, mais avec une tristesse que vous partagerez : car les lettres et les sciences, dans notre pays, sont déplorablement privées des ressources les plus nécessaires à leur développement.

« Énumérons en quelques mots les diverses Facultés, et d'abord nos Facultés des lettres. Il est bien entendu que je ne parle pas du

Digitized by Google

personnel. Ce ne sont pas les hommes qui nous manquent, c'est le matériel qui manque aux hommes. Dans les grandes villes de la France, y a-t-il seulement des chaires en nombre suffisant? Vous le savez comme moi, Messieurs : dans nos Facultés des lettres, il n'y a qu'une chaire de littérature ancienne; les études latines et les études grecques sont confiées à un seul professeur. Pour l'histoire, c'est encore pis : le même professeur est chargé d'enseigner toute l'histoire et, de plus, la géographie; ce qui veut dire que la géographie n'est pas enseignée; c'est à Paris seulement qu'il y a un professeur spécial de géographie. Malgré l'importance que l'étude des littératures étrangères a prise dans notre siècle, nous n'avons qu'une chaire de littératures étrangères par Faculté; et pour toutes ces grandes littératures, ou, pour ne parler même que des deux principales, la littérature anglaise et la littérature allemande, qu'un seul professeur! Peut-il toujours les savoir également bien ? N'est-il pas nécessairement entraîné à enseigner ce qu'il sait et à laisser de côté ce qu'il ignore? Il choisit donc; et, dans une ville, vous trouverez un cours sur Shakspeare et Milton; mais, pour entendre parler de Gœthe et de Lessing, il vous faudra vous rendre dans une autre ville. Quant à l'archéologie, à la paléographie, à l'épigraphie, nous n'avons pas de chaires où elles soient enseignées, en dehors de Paris. Vos savantes compagnies, Messieurs, attachent avec raison un grand prix à cet ordre d'études : vous avez ici une section d'archéologie; mais je suis obligé de dire que, dans nos Facultés, nous n'avons rien qui y réponde.

« Les Facultés de droit ont à satisfaire différents besoins, et tout le monde sait à quoi leur enseignement peut servir dans les détails de la vie. Mais celles que nous avons sont-elles propres à produire d'excellents praticiens, des avocats distingués et rompus aux affaires? Non, c'est chez l'avoué et dans le commencement du stage que l'on apprend le métier d'avocat, et nos Facultés de droit sont consacrées surtout aux études théoriques. Je ne m'en plains pas, tout au contraire. Puisqu'il fallait choisir, j'approuve qu'on ait opté pour la théorie. La théorie, du moins, est-elle enseignée d'une façon suffisante? Pour en juger, Messieurs, faites le compte des chaires qui nous manquent. La procédure civile et le droit criminel sont enseignés par le même maître. Il y a une partie du droit qui devient de plus en plus importante dans notre pays, le droit industriel : il n'est professé nulle part. L'économie politique a une chaire à Paris,

Digitized by Google

une seule, et dans quel moment, je vous prie! Au moment même où, sur les questions économiques, les idées les plus insensées se répandent et créent un véritable danger social. Ne semble-t-il pas que, s'il y a une science que l'État aurait pour devoir de propager partout, par les bonnes méthodes, par les principes simples, par les faits acquis et éprouvés, une science que l'on n'oublierait plus et par qui la route serait ensuite barrée aux rêves et aux désirs malsains, c'est l'économie politique? (*Applaudissements.*) Je le répète, nous avons, pour cette science capitale, une chaire à la Faculté de droit de Paris; en province vous n'en trouverez pas. L'histoire du droit? On ne l'enseigne nulle part; et ce n'est pas ici, Messieurs, devant tant d'hommes habitués à vivre dans les détails et les secrets de l'histoire, qu'il peut être utile de signaler l'importance de l'histoire du droit et ses rapports avec l'histoire générale. Est-ce qu'on peut savoir l'histoire romaine sans savoir le droit romain? Est-ce qu'on peut savoir le droit sans savoir l'histoire romaine? Non, certes : ce sont deux études qui se commandent l'une l'autre. Mais nous n'avons pas de chaires dans nos Facultés pour enseigner l'histoire du droit. Nous n'en avons pas davantage pour enseigner le droit canonique; nous n'en avons que deux pour le droit coutumier. Il y a donc là, soit au point de vue pratique, soit au point de vue de l'histoire et de la science, des lacunes déplorables. Je pourrais en signaler bien d'autres. Prenez le droit financier : aujourd'hui tout le monde peut être député, et presque tout le monde a envie de l'être (*Rires*); le nombre va croissant de ceux qui devront étudier le budget et à peu près le comprendre (*Nouveaux rires*); cependant les lois de finances et les principes de ces lois ne sont enseignés nulle part.

« En ce moment même, à Bordeaux, on me demande de créer, savez-vous quelle chaire? une chaire de droit maritime. Nous n'en avons pas une seule; nos marins partent de nos ports, ne sachant pas quels sont leurs droits, et sachant à peine quels sont leurs devoirs. Quand ils abordent dans un port étranger, s'ils ont une contestation avec les tribunaux, ils sont obligés de se mettre en aveugles entre les mains d'un *solliciteur*. Comment voulez-vous que notre commerce et notre influence ne souffrent pas, à la longue, de l'oubli où nous avons laissé cette branche de l'enseignement?

« Je passe aux Facultés des sciences : là aussi les matières les plus diverses et qui exigeraient les efforts de plusieurs esprits sont con-

Digitized by Google

densées et comme emprisonnées dans une seule chaire. Les mathématiques pures, les mathématiques appliquées, l'astronomie, n'ont à elles toutes qu'un représentant. L'histoire naturelle n'a qu'un seul professeur; si c'est un physiologiste, il enseigne la physiologie; si c'est un botaniste, il enseigne la botanique; s'il sait mieux la minéralogie, il enseigne la minéralogie. La chaire dépend ainsi de la spécialité du maître; tant qu'il vivra, ceux qui auraient préféré une autre branche d'études ne sauront où s'adresser; et quand il viendra à mourir, ceux qui avaient commencé à s'instruire avec lui ne pourront pas continuer.

« Quant aux Facultés de médecine, dont je veux parler maintenant, comme il n'y en a que trois, je commettrai moins d'oublis.

« La Faculté de Paris a un grand nombre de chaires; elle n'a donc pas à se plaindre sous ce rapport. La Faculté de Nancy est toute nouvelle, et je ne crois pas me vanter en disant qu'elle nous fera quelque honneur. Ceux qui étudieront l'organisation de cette grande école rendront, je crois, justice à notre sollicitude. Aucun enseignement essentiel n'a été oublié, et les leçons des professeurs peuvent être heureusement complétées par les cours spéciaux confiés aux agrégés. Montpellier a des besoins qui m'ont été signalés et auxquels il sera pourvu. Ce qui me frappe dans les Facultés de médecine, c'est la séparation trop marquée qui existe dans presque toutes les villes entre l'enseignement médical et l'assistance publique. Ici, à Paris, nous avons un Conseil éclairé et une Faculté de médecine illustre; les relations entre ces deux corps devraient être des plus étroites : l'Assistance publique et la Faculté devraient se compléter l'une par l'autre et se prêter un mutuel appui. Cependant, quand j'ai essayé, il y a trois ans, d'introduire des professeurs de la Faculté et des médecins dans le Conseil de l'assistance publique, de manière à leur assurer, non pas la totalité, non pas même la moitié, mais à peu près le tiers des voix, on m'a expliqué que je demandais trop, et que c'était déjà beaucoup que la présence de deux ou trois professeurs, médecins, chirurgiens, hommes de science, dans une assemblée chargée avant tout de l'administration des hôpitaux. Ainsi, quand un professeur de clinique juge nécessaire d'obtenir, dans l'intérêt même des malades qui lui sont confiés, un cabinet pour ses études, un laboratoire pour ses expériences, c'est un conseil composé presque exclusivement d'administrateurs qui apprécie et qui décide. Les témoignages de bonne volonté que

Digitized by Google

nous recevons sont nombreux, sans doute, et le chef de l'administration est un homme d'une habileté consommée; mais il n'en est pas moins vrai que la dépendance des Facultés est trop visible, et qu'elle demeure inexplicable.

« D'un autre côté, nous n'avons qu'un nombre insuffisant de sujets pour la dissection, surtout dans les Facultés et les Écoles de départements. Je vous surprendrais, Messieurs, si je vous disais combien de soucis me donne en ce moment la résolution que j'ai prise de procurer aux trois Facultés un nombre de sujets assez considérable pour suffire à leurs études. Il n'y a d'études sérieuses que celles qui s'appuient sur les faits : il n'y a pas de démonstration théorique, il n'y a pas de parole, si éloquente, si lumineuse qu'elle soit, qui puisse suppléer à la vue des phénomènes; et quiconque aspire à devenir médecin doit commencer par regarder dans l'intérieur du corps humain et par savoir à fond ce qui s'y trouve. (*Applaudissements.*)

« Messieurs, je viens de vous parler des chaires et des ressources qui nous manquent pour l'enseignement; voici une autre de nos misères, c'est l'absence de bibliothèques. Sauf de rares exceptions, nous n'avons pas, à proprement parler, de bibliothèques dans nos Facultés. Pour avoir une bibliothèque, il faut (je vous demande pardon des mots que je vais prononcer, mais beaucoup d'entre vous savent si j'ai raison de commencer par le commencement), pour avoir une bibliothèque, il faut : 1° avoir une salle dans laquelle on mettra les livres; 2° avoir des livres à mettre dans la salle (*On rit*); 3° il est souhaitable aussi d'avoir un bibliothécaire; 4° enfin on doit s'efforcer d'avoir des lecteurs. (*Nouveaux rires.*)

« Ce ne serait pas assurément les lecteurs qui manqueraient à Paris. La Faculté de droit de Paris ne compte pas, en 1872, moins de 2,500 élèves; mais la salle de sa bibliothèque n'en peut recevoir que 25; et les livres sont, en partie, relégués dans une soupente. La Faculté de médecine a 4,000 élèves en cours d'études, et une salle pour 125 lecteurs. Qu'est-ce donc dans les autres villes? Le local manque presque partout; très-peu de Facultés, en France, ont une salle qui s'appelle la bibliothèque. Quant à des livres, il y en a sans doute, mais dispersés un peu partout, confinés dans des armoires closes, dans des cabinets, livres d'un autre temps, livres nouveaux en plus petit nombre. Nos propres travaux sont incomplétement représentés; quant aux publications étrangères, elles

Digitized by Google

sont le plus souvent absentes. De bibliothécaires, on n'en peut pas avoir, à moins qu'un professeur, par charité pour la science ou pour les élèves, ne se dévoue à ce métier difficile; car il n'y a nulle part d'allocation fixe pour payer un bibliothécaire; il n'y a nulle part non plus d'allocation déterminée pour éclairer la bibliothèque ou pour la chauffer, et pour lui fournir des livres. Toutes ces dépenses de personnel et de matériel doivent être prélevées sur les frais de cours. Mais, Messieurs, les frais de cours qui nous sont alloués sont extrêmement minimes, et ils sont singulièrement réduits par les dépenses indispensables du matériel, le chauffage, l'éclairage, l'entretien du mobilier et des bâtiments. Il y a des Facultés qui s'endettent pour payer leur bois pendant l'hiver : n'en soyez pas surpris, car ces frais de cours qui représentent toute la dotation de l'enseignement, tous les moyens de travail du professeur et de ses disciples, s'élèvent à 65 francs pour les chaires de droit et à 122 francs pour les chaires de lettres : voilà notre fortune!

« Quant aux locaux dans lesquels sont établies nos Facultés, vous les connaissez certainement, Messieurs. Vous savez que, sauf de rares exceptions, ce sont d'anciens hôpitaux ou d'anciens couvents; l'inspecteur général que voici à côté de moi m'adressait, il y a un an, un rapport sur les Facultés de la ville de Grenoble, qui sont placées dans la halle aux farines! Comme je dis cela en présence du recteur de Grenoble, je m'empresse d'ajouter que, grâce à lui et aux autorités de la ville, dont la bonne volonté nous est assurée, nous aurons bientôt pour les Facultés de Grenoble un établissement digne d'elles.

« Je vous parle des départements; mais il faut que je vous fasse aussi les honneurs de Paris.

« Où sommes-nous ici, Messieurs? A la Sorbonne. Voilà cette maison, à la fois un peu triste et assez majestueuse, qui pour nous, universitaires, amis des choses passées, demeure la véritable capitale de l'enseignement dans notre pays. Mais, enfin, toute noble qu'elle est, cette Sorbonne a les dimensions d'un lycée de grandeur ordinaire, et sa plus belle salle, Messieurs, j'ai l'honneur de vous la présenter. (*On rit.*) Il y a trois mois, elle s'écroulait; nous l'avons, tant bien que mal, soutenue; et, quoique celui qui vous parle soit ministre des beaux-arts, il ne peut offrir à votre admiration que les peintures que vous avez sous les yeux! (*Applaudissements.*) Nous

Digitized by Google

nous consolerions de n'avoir pas une salle de cours mieux ornée, en évoquant les souvenirs qu'elle perpétue; j'ai enseigné à cette place pendant longtemps, Messieurs, et j'avoue que, dans ce temps-là, la salle me paraissait assez belle, parce qu'en venant m'asseoir dans cette chaire je me rappelais les noms des maîtres qui l'avaient occupée avant moi, et la majesté de ce triste amphithéâtre m'effrayait! (*Applaudissements.*) Oui, nous nous consolerions de voir nos cours si modestement installés; mais je voudrais vous conduire dans les salles des actes, où l'on reçoit des docteurs qui sont souvent célèbres avant la soutenance, et qui, s'ils ne le sont pas alors, le deviennent presque toujours après; ce sont des réduits où le public s'entasse sur quelques bancs de bois, et que dédaignerait une ville de quatrième ordre pour y mettre une école primaire! (*Très-bien! C'est vrai!*)

« J'ai eu la pensée de faire placer à la Sorbonne les portraits de ses plus illustres maîtres. On y travaille à l'heure qu'il est; et chaque jour on vient m'avertir que le portrait de tel maître est achevé, que tel autre est en voie de préparation; mais, ces portraits, où les placerons-nous? Je prévois le moment où nous aurons dans quelque cabinet obscur des cadres accumulés l'un sur l'autre, à peu près comme les tableaux que jai vus entassés sous la poussière des greniers du Louvre, et parmi lesquels on a trouvé des chefs-d'œuvre! (*Sensation.*) J'ajoute, en passant, Messieurs, que ces tableaux sont aujourd'hui placés dans les galeries publiques, où les artistes peuvent les étudier. Quant aux portraits de MM. Guizot, Cousin, Royer-Collard, Villemain, ils seront bientôt terminés sans doute; mais, je le répète, je ne sais quand mon successeur pourra vous les montrer.

Je vous ai parlé de la Faculté des lettres; permettez-moi de vous dire quelques mots de la Faculté des sciences. Si nous avions eu le temps, j'aurais voulu ne pas me borner à une conversation sur ce sujet : j'aurais tenu à vous faire visiter, après la séance, nos établissements scientifiques de Paris. Je ne parle pas de l'École supérieure de pharmacie; j'aurais eu quelque inquiétude à vous y conduire, car cette semaine même nous venons d'être obligés de l'étayer. Je ne parle pas de l'École de médecine, ni surtout de l'École pratique, que je ne veux plus montrer à personne. Il est venu ici, récemment, de bien loin, un homme qui serait un savant éminent s'il n'avait pas un autre rôle à remplir dans le monde; il m'a demandé

Digitized by Google

de lui faire visiter l'École de médecine; je lui ai dit : « Sire, vous irez la voir sans moi, je rougirais trop de vous la montrer ! » Et, cependant, c'est la Faculté où enseignent des savants tels que Wurtz, Germain Sée, Broca, Gavarret, Vulpian, Axenfeld, Richet! Il faudrait les citer tous, ce sont tous des noms illustres. Les noms sont illustres, mais l'École est misérable !

« Sans sortir de la Sorbonne, j'aurais pu me borner à vous montrer les laboratoires de la Faculté des sciences, et voilà M. Hébert qui nous aurait appris les efforts merveilleux que ses collègues et lui ont accomplis pour placer des collections d'histoire naturelle dans des locaux qui servaient autrefois à loger des étudiants ou de petits ménages. Toutes ces pièces étroites, mal éclairées, dont nous avons dû tirer parti, l'ancienne chambre à coucher, le petit salon, la cuisine, sont nos salles d'études. Encore ne nous appartiennent-elles pas : c'est la ville de Paris qui nous les prête, et si demain elle nous donnait congé, notre enseignement s'arrêterait. M. Milne Edwards, M. Hébert, M. Desains, M. Duchartre, mettraient en ballots leurs collections, et ils attendraient.

« Je fais là une hypothèse pour la Faculté des sciences; mais ce n'est pas une hypothèse pour d'autres de nos écoles. Je vais vous en citer une : c'est l'École des langues orientales vivantes. Je l'ai trouvée, quand je suis allé la voir pour la première fois comme ministre de l'instruction publique, installée dans les mansardes du Collége de France, enclavé et resserré lui-même entre quelques vieilles maisons qu'on aurait dû faire disparaître depuis cinquante ans. J'ai trouvé là des livres, des manuscrits orientaux de la plus grande valeur, placés dans les placards d'une salle à manger; des professeurs obligés d'enseigner à demi-voix à leurs élèves pour ne pas être entendus de l'autre côté de la cloison. J'ai trouvé cet état de choses intolérable, et j'ai fait tout ce que je devais pour obtenir un nouveau local; même, pendant un moment, j'ai eu l'espoir d'en trouver un. Je ne dirai pas que cet espoir soit perdu; je veux croire qu'il ne l'est pas : mais il faut attendre encore! En attendant, j'ai eu une idée, dont je ne suis pas médiocrement fier, parce qu'elle a réussi : j'ai institué des correspondants de l'École des langues orientales de France, et j'ai demandé à ces correspondants de nous envoyer tout ce qui pouvait intéresser l'étude des langues orientales. Notre succès a dépassé toutes mes espérances. De la Chine, de l'Inde, de l'Indo-Chine, de tout l'extrême Orient en un mot,

Digitized by Google

nous avons reçu des ballots de manuscrits et d'autres objets, formant à l'heure qu'il est une véritable collection. Est-elle belle? Est-elle rare? Je ne saurais exactement vous le dire : la raison en est que nous avons bien ouvert les premiers ballots, et que nous en avons déposé le contenu dans des placards; mais nous avons été obligés de ne pas ouvrir les autres, en plus grand nombre, parce que la place nous manquait absolument. Il a fallu les laisser dans les greniers du Collége, ou à la Douane.

« Il y a à présent trois mois que nous avons perdu un homme que vous connaissez tous, que tous les savants connaissent, le digne et excellent docteur Daremberg. Il avait eu un talent que vous apprécierez comme moi, celui de composer une belle bibliothèque de livres de médecine. L'Académie de médecine me fit exprimer le désir que cette bibliothèque fût acquise par l'État. Elle-même m'est venue en aide sur son misérable budget : nous l'avons achetée. Mais, l'achat une fois fait, il fallait trouver un lieu convenable pour ce dépôt. Quel lieu? L'Académie de médecine, me direz-vous; et vous avez raison, sans nul doute; mais écoutez.

« Il doit y avoir ici des médecins en grand nombre; en tout cas, il doit y avoir des hommes qui s'occupent d'histoire naturelle, et d'ailleurs vous êtes tous des savants, tous vous savez donc ce que c'est que l'Académie de médecine de Paris. Mais vous ne savez probablement pas que les précieuses collections de l'Académie y sont littéralement mangées aux vers, au point qu'il a fallu, cette année, que je fisse faire des escabeaux de bois sur lesquels on a posé les manuscrits les plus précieux, afin que les insectes ne vinssent pas les dévorer. Quant à s'en servir, il n'y faut pas penser ; on ne peut pas les déployer

« Voilà quelle est la situation. J'ai déjà parlé de cela, l'année dernière, à la réunion partielle des Sociétés savantes. Pourquoi? Parce que je ne saurais trop le répéter, et que je cherche toutes les occasions qui me sont offertes pour insister sur un tel état de choses. Je me rappelle que M. Le Verrier a pris la parole après moi et m'a dit : « Je vous remercie, parce que vous n'avez pas dévoilé nos misères uniquement pour nous désoler; vos paroles sont un engagement; elles nous prouvent que vous avez l'intention formelle de nous donner tout ce que nous n'avons pas. »

« Oui, Messieurs, nous avons cette intention; et non-seulement l'intention, nous avons la volonté la plus absolue. Mais, hélas!

Digitized by Google

vous savez tous quelle est la situation où nous sommes, il ne s'agit pas de sonner des fanfares et d'exagérer cette puissance de vitalité qui fait renaître notre pays. Quelque plaisir que ce réveil nous cause, il faut envisager sérieusement les tristes nécessités de la vie. Qu'à une autre époque on ait dit à ceux qui disposaient de la fortune publique : « Que faites-vous de vos millions, quand les Facultés n'ont pas d'espace, quand les étudiants n'ont pas de bibliothèques, quand il n'y a pas de chaires suffisantes? » On a eu raison; et, quoique je n'aime pas les récriminations, je dirai que c'était un reproche légitime : on élevait un palais, on ouvrait une rue, on faisait un square; et la science ne trouvait pas un coin où un homme illustre pût préparer ses découvertes. N'avait-on pas raison de dire que l'on pensait à l'ostentation et au luxe, et que l'on ne donnait pas satisfaction aux grands besoins de l'humanité? (*Applaudissements.*)

« Mais nous, Messieurs, nous avons reçu l'héritage dans un moment où le Trésor était bien épuisé; et quand on jugera les hommes qui, à l'heure qu'il est, sont chargés d'administrer la famille scientifique, je prie qu'on ne juge pas leur conduite d'après la situation antérieure, et, j'ajoute avec plaisir, d'après la situation future. Nous avons réparé les premières ruines; pendant que je suis là à gémir sur ce qui manque à l'outillage de la science, ni moi ni aucun de vous n'oublions que la France vient de suer cinq milliards, qu'il nous faudra payer par un long travail et une longue austérité. Cependant, si je viens ici, au milieu d'une fête, vous attrister par ces détails, croyez-vous que ce ne soit pas une passion immense qui me pousse à dire à tous ceux qui aiment l'art, à tous ceux qui aiment la science, à tous ceux qui adorent les lettres, quels besoins nous avons à servir, afin qu'ils soient animés de la même passion que moi; afin que partout, en toutes circonstances, dans leurs départements, dans les conseils généraux, dans les conseils municipaux, à l'Assemblée, s'ils en font partie, dans les Académies, s'ils y siégent, ils visent au même but, afin qu'ils se persuadent bien et persuadent aux autres que, tant que nous n'aurons pas donné à la science, à l'esprit de recherche et d'investigation tout ce qui lui est nécessaire, nous aurons bien payé la dette du pays, nous aurons bien fait honneur à nos engagements, mais nous n'aurons pas ensemencé l'avenir, nous n'aurons pas préparé la résurrection? La résurrection commencera le jour où l'on

Digitized by Google

pourra complétement et facilement travailler, c'est-à-dire être un savant tout à son aise! (*Applaudissements.*)

«J'ajouterai, mais très-modestement, que nous avons fait quelque chose; et je veux vous indiquer maintenant quelques-unes des améliorations dont nous avons pris l'initiative. Je vais vous les rappeler, sans trop m'en féliciter, et en sentant bien plus le regret de ce que nous n'avons pas réalisé que la satisfaction de ce que nous avons fait.

«Mes excellents collaborateurs se sont ingéniés à faire des économies, parfois un peu dures; enfin nous avons pu réunir une petite somme, que nous avons employée en achats; et nous aurons le plaisir, dans le courant de la semaine prochaine, de donner quelques instruments aux diverses Facultés des sciences et quelques livres aux Facultés des lettres.

«Nous avons créé trois chaires de mécanique, à Marseille, à Lille et à Poitiers.

«Nous avons établi à Paris et à Montpellier des laboratoires de clinique pour les études d'histologie et d'analyse pathologique. A la prochaine rentrée des cours de la Faculté de Paris, les étudiants en médecine trouveront un laboratoire de chimie biologique qui sera dirigé par le doyen de la Faculté, M. Wurtz.

«Nous avons aussi entamé avec le Conseil municipal de Paris une négociation qui, je l'espère, aboutira cette année. Le Conseil municipal est disposé à nous donner quatre millions, à la condition que l'État en donne autant. L'État les donnera : nous l'obligerons à nous les donner; et quand je dis *nous*, ce n'est pas de moi que je parle, c'est de vous, Messieurs. Je dis que les savants de France obligeront l'État à donner ces quatre millions. Quatre et quatre font huit; avec huit millions, voici ce que nous espérons faire. D'abord nous construirons une nouvelle École pratique de la Faculté de médecine; nous prendrons la Faculté des sciences de Paris, la Faculté des sciences seulement, et nous la transporterons dans les terrains annexes du jardin du Luxembourg. Nous conserverons ici intacte la vieille Sorbonne, avec sa Faculté des lettres et sa Faculté de théologie; mais, sur l'emplacement que je vous indique, nous construirons, sans luxe, une vaste Faculté des sciences appropriée aux nécessités de la science moderne.

«J'ai tort de dire : sans luxe; elle aura, au contraire, un très-grand luxe : des salles spacieuses, des laboratoires inondés de lu-

Digitized by Google

mière, de puissants appareils propres à la transmission de la vapeur, des réservoirs d'eau en aussi grande quantité qu'il en faudra, et des collections d'instruments parfaitement complètes. Voilà le luxe que je vous promets! Nous aurons alors une des premières Facultés des sciences du monde. Et je me permets de dire que, si notre génération arrive à créer un tel monument, elle n'aura pas moins fait que si, sur quelques-unes de nos places, elle avait élevé un de ces merveilleux édifices où le génie des arts déploie sa magie; car, si de belles statues et une architecture magnifique élèvent l'imagination quand on les aperçoit, et vous font un moment vivre dans la région de l'idéal, ce qui est un des plus grands bonheurs de notre vie, je défie bien un homme qui a étudié d'entrer dans un laboratoire bien conçu, de voir tous les engins et tous les appareils qui y sont disposés, de penser à toutes les découvertes qui en sont sorties et qui en sortiront encore, sans ressentir un sentiment religieux que j'appellerai le sentiment scientifique par excellence, qui saisit les grandes intelligences, inspire aux savants ce noble amour du travail que ni les fatignes ni les sacrifices ne peuvent ralentir ou décourager, et qui fait que l'on est prêt à se dévouer tout entier, dans l'espoir de découvrir aussi quelque chose que les yeux humains n'avaient pas aperçu jusqu'alors. (*Vifs applaudissements.*)

« Au Collége de France, nous avons créé, auprès de la chaire de M. Claude Bernard, un laboratoire d'histologie dirigé par M. Ranvier, et qui est en train de devenir un des recoins scientifiques les plus illustres de l'Europe.

« Au Muséum (je ne puis pas en parler sans tristesse, car nous avons là des richesses incomparables, que l'on ne peut pas montrer faute d'emplacement), au Muséum, nous avons créé un laboratoire de chimie pour M. Frémy, un laboratoire d'agriculture pour M. Decaisne, un laboratoire de botanique pour M. Brongniart : ces diverses installations nous ont coûté plus d'un demi-million.

« Nous avons donné aux reptiles un espace conforme à leur dignité et à leur importance; et, au lieu de les voir, comme à présent, s'étioler à l'ombre, dans d'abominables cages, vous les verrez prochainement vivre et se mouvoir dans un palais. Nous préparons également une place importante à la pisciculture, qui gémit par la voix de M. Coste, et se plaint d'être si mal traitée!

« Notre action s'étend au dehors : il y a trois semaines, nous avons créé à Rome un cours d'archéologie que je considère comme une

Digitized by Google

innovation très-utile. Ce cours, professé par M. Albert Dumont, pourra être suivi par les élèves de l'Académie, et le sera obligatoirement par les élèves de l'École française d'Athènes, qui se trouveront ainsi tout prêts à entreprendre des fouilles dans le pays du monde où l'on en fait le plus.

« Je suis heureux de vous dire que le bâtiment de l'École d'Athènes, pour laquelle le gouvernement grec nous a concédé un terrain, est en construction, et qu'à la fin de l'année il sera terminé. Nous devons ce succès à M. Burnouf.

« En résumé, mon grand effort partout est de créer, pour les professeurs et les étudiants, une sorte de foyer scientifique, une sorte de vie de famille, en multipliant les laboratoires et les conférences, où ils s'abordent de plus près et se mêlent plus intimement. L'amphithéâtre, qui suffit aux leçons théoriques et aux démonstrations des professeurs, ne suffisait pas à mon but : j'ai voulu établir entre le professeur et l'élève des relations assidues, compléter les leçons par des exercices pratiques, ce qui s'entend aussi bien pour les lettres que pour les sciences; faire en sorte que les élèves, après avoir écouté les paroles du maître, puissent travailler à ses côtés, sous ses yeux, s'inspirer de ses conseils, de ses directions, vérifier par eux-mêmes les textes ou contrôler les phénomènes dont on les a entretenus, et acquérir ainsi l'habitude des investigations personnelles, la passion du travail persévérant, afin d'ajouter, s'il se peut, quelque découverte féconde qui leur appartienne aux découvertes dont nous sommes déjà en possession. L'École des hautes études a déjà beaucoup fait dans cette voie; et, par le nombre et la valeur des travaux qu'elle a produits, elle a su justifier les encouragements de l'Assemblée nationale et les suffrages répétés de l'Institut.

« Je crois que j'oublie encore bien des choses, mais vous voyez, par ce court exposé, que nous avons travaillé. A Dieu ne plaise, cependant, que je me fasse de ces résultats un titre exagéré de satisfaction, et que ces quelques succès, quoiqu'ils nous aient coûté bien de la peine, nous donnent lieu de nous reposer! A se complaire dans ce qui a été fait, on risque d'oublier ce qui est à faire.

« Nous avons essayé de donner plus de vie aux Facultés, en accordant à leurs professeurs le droit de se réunir et de conférer sur les matières qui les intéressent. Je ne crois pas que l'institution soit mauvaise : à certaines époques, il avait été fait défense aux Facultés

Digitized by Google

de se réunir. Ceux qui ont lu les cahiers des grandes Facultés de Paris avant 1789 se rappellent qu'on y débitait bien des inepties et qu'on y perdait bien du temps; mais, du milieu de cette confusion, les questions surgissaient. Je ne dirai pas qu'elles y étaient traitées comme dans une académie; néanmoins telle était l'importance qu'elles prenaient par la discussion, qu'elles suscitaient au dehors des travaux variés et d'utiles controverses. Aujourd'hui les Facultés, plus fortement constituées, ont recouvré le droit de s'assembler et de délibérer. De plus, pour préparer autant que possible la formation de ces Universités qui nous manquent, nous avons chargé les doyens d'une même ville de se réunir tous les mois et de se concerter sur tous les points communs qui touchent aux intérêts de la famille enseignante. Si cette innovation porte les fruits que j'en attends, il y aura désormais des Facultés qui seront enfin de véritables familles.

« Des familles pour les professeurs : ce que je rêve surtout, ce sont des familles pour les élèves. Toute cette organisation, un peu froide, a besoin d'être ranimée. Ni le professeur, dans sa chaire, ne doit se contenter de remplir sa tâche, ni l'élève, sur les gradins de l'amphithéâtre, ne doit se borner à écouter, à comprendre et à retenir. Pour l'un, comme pour les autres, il faut que le cœur, ou, si vous voulez, que la passion s'en mêle : de même qu'on ne fait pas un régiment avec la loi et la théorie, et qu'il y faut aussi le drapeau. Il y a quarante ans (c'est un peu loin, permettez-moi de remonter jusque-là), il y avait à Paris ce qu'on appelait le quartier latin : ce n'est pas loin d'ici. Mais, si vous sortiez de la Sorbonne, à moins d'avoir la mémoire bien présente, je doute fort que vous le retrouviez. Vous chercheriez en vain nos vieilles rues d'autrefois; à peine la rue Saint-Jacques apparaîtrait-elle parmi tant de voies nouvelles; je n'en dirai pas autant de notre vieux sanctuaire de la rue La Harpe. Dans ces rues étroites, dans ces hautes maisons enfumées ou croulantes, se pressait tout un monde grouillant d'étudiants, parmi lequel passait je ne sais quel souffle commun, qui était l'esprit même des écoliers de Paris. Était-il bon? Était-il mauvais? Il y avait de l'un et de l'autre. Mais ce qui ne manquait jamais, c'était une certaine passion pour les choses scolaires. Je n'ai pas oublié que, lorsqu'il était question de nommer un nouveau professeur, soit à l'École de droit, soit à l'École de médecine, des luttes s'engageaient dans tous les lieux où les étudiants se rassemblaient:

Digitized by Google

chaque candidat avait ses exaltés partisans; on s'irritait, on déraisonnait; et pourtant, à distance, devenu vieux, accoutumé aux affaires de la vie, j'ai comme un regret du temps où l'on débitait toutes ces témérités, quand je pense qu'elles étaient dites avec passion, et que la passion de ces jeunes gens avait pour objet, après tout, de grands intérêts scientifiques! (*Applaudissements.*) On prenait parti pour tel candidat contre tel autre, c'est-à-dire pour telle doctrine contre telle autre. Ces enfants de vingt ans, qui savaient à peine en quoi ces doctrines consistaient et ce qu'elles valaient, se passionnaient pour elles; n'était-ce pas quelque chose? (*Très-bien! Très-bien!*) N'était-ce pas aussi quelque chose, que cette ardeur qui enflammait les uns pour ce qu'on appelait la littérature romantique, et les autres pour ce qui demeurait les lettres classiques? Je vois ici M. Désiré Nisard, qui, à cette époque, pour avoir combattu les excès de l'école romantique, avait conquis la popularité auprès d'une partie de la jeunesse, et soulevé l'animadversion dans le camp opposé. Animadversion et louanges, tout également était utile, parce que l'objet même de ces luttes avait sa grandeur, et que, toutes les fois que la passion s'attache à un mouvement scientifique ou littéraire, elle est bonne pour les jeunes gens, elle est féconde pour la nation! (*Vifs applaudissements.*) Malheur aux époques où la jeunesse n'a d'entraînement que vers le succès et de goût que pour le lucre! Ce sont ces époques-là qui préparent les hommes de concession et les gouvernements de décadence! (*Nouveaux et chaleureux applaudissements.*) Mais, lorsqu'au temps de la jeunesse, une place a été faite à l'amour des choses éternelles, il faut une métamorphose bien invraisemblable pour que, sous les cheveux blancs, rien ne survive de l'ancienne énergie et du premier enthousiasme. (*Vive approbation.*)

« Il me reste, Messieurs, à vous adresser quelques recommandations. Je désire que vous vous en alliez d'ici transformés, pardonnez-moi le mot, en collaborateurs de celui qui vous parle et de ceux au nom de qui il vous parle. Il faut que les Sociétés savantes des départements deviennent, pour ainsi dire, les patronnes des Facultés provinciales. Il faut que les Facultés, dont les professeurs remplissent en grand nombre les Sociétés savantes, trouvent dans ces Sociétés des appuis et des encouragements. Beaucoup d'entre vous sont membres de conseils généraux et de conseils municipaux: qu'ils votent et qu'ils réclament des ressources pour les savants. Si

Digitized by Google

vous avez quelque part des conseils d'assistance publique qui fassent difficulté de vous fournir des cliniques ou des laboratoires, soyez transportés d'un beau zèle pour obtenir de l'administration qu'il soit fait à la science une place plus large dans ces mêmes conseils. (*Très-bien! Très-bien!*) Ce qu'il faut avant tout et par-dessus tout, c'est demander de l'argent. Vous n'y avez pas manqué jusqu'ici, et je vous en félicite; mais il faut en demander toujours davantage.

«On répète habituellement : ce qu'il sagit de faire, c'est une bonne loi sur l'instruction. Ce que je vais dire n'étonnera que ceux qui n'entendent rien à la réalité, à la pratique des choses : assurément il faut faire une bonne loi; mais ce qui vaudrait mieux que n'importe quelle loi, fût-elle excellente, c'est une certaine quantité de millions! Donner de l'argent aux écoles, voilà le véritable service à rendre à la science, le meilleur service à rendre au pays. (*Assentiment.*)

«J'apprendrai peut-être à quelques-uns d'entre vous ce que l'État accorde aujourd'hui à l'enseignement des lettres et des sciences, en d'autres termes les sacrifices énormes que la France fait pour l'enseignement supérieur. Je vais vous dire ce qu'elle a dépensé en 1872; dans six semaines je pourrai vous dire ce qu'elle a dépensé en 1873. La différence ne sera pas notable.

«Le budget de l'État a avancé, en 1872, à l'enseignement supérieur la somme de 4,402,921 francs. Si, d'autre part, nous calculons ce que les étudiants payent en frais d'inscriptions et de diplômes, véritable impôt public que perçoit le Ministre des finances, voici ce que cet impôt a produit dans la même année 1872 : l'État, disais-je, avait avancé 4,402,921 francs; l'impôt lui a rendu 4,316,610 francs! (*Sensation.*)

«Ainsi, en 1872, la France a dépensé pour les Facultés des lettres, pour les Facultés des sciences, pour les Écoles de droit et de médecine, une somme totale de 86,311 francs. (*Nouveau mouvement.*)

«Voilà le budget de la science réduit à sa plus simple et sa plus lamentable expression.

«Je vous le dis, Messieurs, pour que vous le sachiez, pour que vous le reteniez, pour que vous le répétiez; je vous le dis afin que tout le monde le sache et que tout le monde en rougisse, et pour que l'Assemblée nationale ait la bonne pensée de me donner, cette année, la modeste somme que je lui demande. (*Applaudissements.*)

«Cette somme supplémentaire, je ne le dis pas sans quelque

Digitized by Google

honte, est minime : je n'ai osé demander que bien peu; mais, en même temps que je défendrai ce peu, j'avertirai les représentants du pays que c'est un commencement, que je ne m'en tiendrai pas à cette obole, et que, si on laisse plus longtemps la science dans l'état déplorable où elle est, on aura fait tout ce que des hommes peuvent faire pour frapper de mort l'avenir scientifique et littéraire d'un pays! J'ai demandé 1,100,000 francs; mais, l'an prochain, c'est 5 millions qu'il faut que l'on obtienne; et ce sera peu de chose encore. Avec ce peu nous pourrons cependant marcher. Remarquez que ces 1,100,000 francs seront à peu près toute la dépense de l'État pour l'enseignement supérieur, puisque, à cette heure, je vous le répète, il ne dépense que 86,311 francs.

«Mais, cette somme, faut-il vous dire comme elle fructifiera, ce qu'elle produira? Croyez-vous que ce soit de l'argent mal placé? Je ne parle pas en ce moment en littérateur ou en savant, je parle en spéculateur et en homme de chiffres et de négoce. L'État vous donnera 5 millions : vous lui rendrez 500 millions et plus encore!

Pour le prouver, je n'ai qu'à prendre les travaux scientifiques qui ont enrichi notre pays. Je ne veux pas parler des Facultés de médecine; il faudrait rechercher si les médecins ont réussi à accroître la moyenne de la vie humaine. (*Hilarité.*) Vous riez, et vous avez tort. Il ne faut pas rire des bienfaits reçus. Rions des médecins de Molière, et n'ayons que de la reconnaissance et de l'admiration pour les nôtres. (*Applaudissements.*)

«Je ne parlerai pas non plus des travaux d'un des hommes qui honorent le plus la France et notre siècle, M. Claude Bernard; je ne dirai rien de ses recherches sur le pancréas, les fonctions du foie, sur l'origine du diabète; il a fait pour ainsi dire de la physiologie une science toute nouvelle; mais je veux bien admettre que ces grandes découvertes ne se traduisent pas en argent.

«Il y a d'autres travaux scientifiques dont les résultats peuvent se traduire de cette façon. Qui ne connaît le mortier hydraulique de Vicat, avec lequel on a fait le ciment qui a servi aux fortifications de Paris, et dont le commerce représente chaque année plusieurs millions d'exportation? La découverte du brome... J'aperçois ici M. Balard. Je ne crois pas me tromper en disant que M. Balard a été d'abord simple préparateur d'un cours de Faculté. Quand je dis cela, Monsieur Balard, je sais que je vous fais plaisir, et j'en profite pour faire les honneurs de ma personne en même temps que de la

Digitized by Google

vôtre : ne suis-je pas un ancien maître d'études? Si quelqu'un me le rappelait, il me charmerait, croyez-le bien! Vous avez donc été préparateur, Monsieur. Ce qui me fait penser que, pour quatre-vingt-sept chaires de chimie, de physique ou d'histoire naturelle, nous n'avons en France que cinquante préparateurs, dont quelques-uns ont un traitement de 700 francs par an, c'est-à-dire moins qu'un traitement de garçon de bureau. Et parmi ces préparateurs à 700 francs, il y en a qui peuvent devenir M. Balard! M. Berthelot, l'illustre chimiste qui a été nommé, l'autre jour, membre de l'Académie des sciences, à mon grand étonnement, car je croyais qu'il l'était depuis longtemps (*Rires et applaudissements*), M. Berthelot a été, comme vous, préparateur. M. Dumas, qui a été ministre et, ce qui est plus que d'être ministre, qui est le grand savant et l'illustre professeur que vous connaissez, a commencé, lui aussi, par être préparateur. Enfin M. Claude Bernard réclamerait pour lui ce même titre. Tous ceux qui ont enseigné savent ce que c'est qu'un préparateur : c'est en même temps le premier élève et le collaborateur; il faut qu'il comprenne, et qu'au besoin il puisse guider. Au bout de quelque temps, le préparateur indique au maître les expériences, et quelquefois l'éclaire sur la science elle-même. Il n'y a pas de grands savants sans grands préparateurs. (*Applaudissements.*)

« Mais, si j'ai prononcé le nom de M. Balard, — vous voudrez bien me pardonner cette longue parenthèse, — c'était pour vous parler du brome, du brome qu'il a découvert et qui est une portion de la fortune publique. Nous donnons aujourd'hui un prix à l'Académie de Montpellier, et c'est à Montpellier que M. Balard a trouvé le brome. La télégraphie électrique nous rappelle les travaux d'Ampère, au Collége de France, sur l'électro-magnétisme. La quinine et son sulfate, qui alimente un commerce annuel de 20 millions, ont été découverts par deux professeurs de l'École de pharmacie, Pelletier et Caventou. L'aniline, objet d'un commerce si considérable, est sortie de nos laboratoires pour enrichir nos fabricants et transformer plusieurs industries. M. Henri Sainte-Claire Deville, dont le nom est doublement cher à la science, a découvert l'aluminium dans son laboratoire de l'École normale.

« Comment omettre, quand je parle des applications de la science, un nom qui a mérité une célébrité universelle, celui de M. Pasteur? Nul plus que M. Pasteur n'a montré que c'était le privilége des

Digitized by Google

savants de rendre au centuple l'argent qu'on leur donne. Il a fait des travaux aussi nombreux qu'utiles sur les vers à soie, sur la conservation des vins, sur la fabrication du vinaigre et de la bière. Avec ses travaux, à lui seul, M. Pasteur enrichirait un pays; il n'y a qu'une personne qu'il n'enrichisse pas, c'est lui-même : car c'est un savant. (*Applaudissements.*) M. Pasteur a senti la fatigue : obligé de suspendre son enseignement à l'École normale, il disait : « Vais-je donc en être réduit à sortir de l'École, parce qu'il me « faut interrompre mon cours ? » — Le ministre à qui il parlait ainsi était un élève trop dévoué de l'École normale pour que M. Pasteur eût à conserver la moindre inquiétude. La présence de M. Pasteur est la gloire de l'École normale : il y est resté. Si vous avez le temps, Messieurs, avant de quitter Paris, je vous invite à visiter son laboratoire; vous y comprendrez mieux ce qu'il a fait pour enrichir son pays, en nous donnant en même temps, par les procédés qu'on lui doit, le moyen de mieux vivre. Ce petit laboratoire est un producteur de richesses dans une proportion incalculable. Pour ne parler que des vers à soie, laissez-moi vous dire que, dernièrement, la Société britannique tenant une session à Liverpool, un de ses membres a rappelé qu'à l'époque de la maladie des vers à soie nous n'avions pas perdu moins de 1 milliard 200 millions, et que, maintenant, grâce à M. Pasteur, nos vers à soie se portent si bien, que la Chine et le Japon viennent acheter des graines en France. Aussi le savant anglais M. Huxley ajoutait-il que quelques hommes comme M. Pasteur suffiraient à la France pour payer sa rançon. (*Applaudissements prolongés.*)

« Voilà les hommes pour lesquels il faut mendier devant les représentants du pays une somme de 1,100,000 francs; je puis ajouter heureusement que l'on est sûr de les obtenir. (*Très-bien!*)

« Je souffre, Messieurs, d'entrer dans tous ces calculs. J'ai voulu vous en parler, parce qu'il faut qu'ils soient connus; il faut que l'on sache que l'argent que nous recevons, nous le rendons au centuple; il faut qu'on le sache pour l'instruction et l'édification des épluchеurs de budget, pour tous ceux qui ne voient que les écus dépensés et ne regardent pas plus loin. Mais, en vérité, n'aurions-nous pas honte de plaider pour les lettres et les sciences, en insistant seulement sur l'argent qu'elles peuvent rapporter? Ah! Messieurs, le sentiment que j'éprouve sur ce point, vous l'éprouvez tous, et toute équivoque est impossible. Quel est donc l'endroit où je parle ?

Digitized by Google

Qu'est-ce donc que cette chaire? Est-ce que ceux qui l'ont si longtemps et si glorieusement occupée étaient habitués à mesurer la science par son produit en millions? Je vois à mes côtés des philosophes, qui font honneur à notre pays : MM. Ravaisson, Hauréau, Jourdain, qui ont lu, comme moi, dans Aristote, que ce qui fait surtout la grandeur de la métaphysique, c'est qu'elle est une science inutile, c'est-à-dire qu'elle n'enrichit ni ceux qui s'y livrent ni les États où les grands philosophes se manifestent. Oui, sans doute, elle est inutile; mais, si elle n'enrichit pas, elle rend un bien autre service, celui de perfectionner les hommes et d'augmenter la dignité de l'espèce humaine. Voilà son utilité, voilà le service qu'elle rend: cela ne vaut-il pas la peine que le législateur d'un pays s'en préoccupe? (*Applaudissements.*) Quand nous aurons partout en France une école dans chaque hameau (grand Dieu, que nous en sommes loin!); quand, partout où il y aura un savant, nous aurons un laboratoire à son usage (que nous en sommes loin encore!); quand les bibliothèques ne se compteront plus; quand nul outil ne manquera au chercheur pour son travail particulier, et qu'il suffira de la volonté et de la capacité pour devenir un savant; quand, par conséquent, l'intelligence humaine se développera librement dans tous les sens, alors les lettres et les sciences reprendront leur place légitime, et l'on ne demandera pas combien d'argent elles versent dans le Trésor de l'État, mais comment se transforment les citoyens d'un pays où cette place aura été largement faite à tout ce qui est grand et noble dans l'esprit humain. Passer des choses de la vie matérielle à celles qu'on embrasse dans un monde supérieur; après avoir approfondi tout ce que nos ancêtres ont accumulé de connaissances dans le domaine scientifique, avoir l'espérance de découvrir soi-même un fait que nul n'avait reconnu, une idée qu'aucun être humain n'avait encore entrevue; entrer dans un monde jusque-là éternellement solitaire, où l'on marche le premier en y portant la lumière et en entraînant après soi le reste de l'humanité agrandie par cette découverte, voilà, Messieurs, le but que les savants se proposent, le véritable motif du zèle et de l'amour qui les transportent vers les sciences et vers les lettres. (*Applaudissements.*)

« Quand je parle ainsi, Messieurs, je sais que je m'adresse en ce moment à des hommes qui portent en eux cette même passion qui est en moi. Mais puisque, après tant d'années, après avoir lutté

Digitized by Google

contre les obstacles de la vie et les difficultés de la politique, je me retrouve dans cette salle de la Sorbonne, vous m'excuserez de me laisser charmer par les souvenirs qu'elle me rappelle en foule, et de vous rappeler ce passage de Plotin, où il montre les âmes s'allumant l'une à l'autre comme des flambeaux. Puissent ces quelques paroles vous exciter à entreprendre avec moi une croisade que je soutiens depuis longtemps, et qui arrivera bientôt au moment le plus difficile, pour donner à la science ce dont la science a besoin! Voulez-vous m'y aider? Je vous le demande, Messieurs, non pas en style officiel, non pas comme un ministre parlant à des savants, mais comme un zélé parlant à des zélés; et j'ai l'espoir que je ne vous aurai pas parlé en vain. Faire des recherches, écrire des mémoires, c'est beaucoup; mais faire en sorte que les autres puissent travailler et découvrir quelque chose à leur tour, c'est plus encore. Redoublons tous d'activité, le moment est propice, et la nécessité urgente.

« Notre pays, qui a tant souffert, renaît enfin. Il va être bientôt délivré des derniers vestiges de l'occupation étrangère, et à qui devra-t-il cette délivrance? A un seul homme. (*Vifs applaudissements.*) Oui, à lui seul, je le dis comme témoin, moi qui ai vu ses efforts de tous les jours au milieu des difficultés sans cesse renaissantes que soulevait autour de lui la lutte des partis. (*Nouveaux applaudissements.*) Celui qui a fait cette grande chose, c'est un lettré, c'est un savant, c'est un des vôtres, Messieurs; vous avez le droit d'être fiers que la libération du territoire et, je l'espère, la fondation de la République lui soient dues. Montesquieu a dit que la République est un gouvernement fondé sur la vertu; en vous rappelant sa définition, permettez-moi, à moi qui suis républicain, d'y ajouter quelque chose. Il a dit seulement: « sur la vertu. » J'ajoute : « et sur la science. » Donnons donc, Messieurs, à la République ainsi conçue une génération nombreuse de savants et d'honnêtes gens; en y travaillant, vous aurez, comme on vous le disait tout à l'heure, aussi bien mérité de la France que ceux qui sont allés mourir pour elle à la frontière. » (*Applaudissements répétés.*)

A la suite de ce discours, qui a excité les plus vifs applaudissements, les récompenses décernées ont été proclamées dans l'ordre suivant par MM. Hippeau, Chabouillet et Blanchard, secrétaires des sections du Comité.

Digitized by Google

SECTION D'HISTOIRE ET DE PHILOLOGIE.

L'allocation de *trois mille francs* mise à la disposition de la section d'histoire est partagée ainsi qu'il suit entre les trois Sociétés savantes des départements ci-après désignées :

Montpellier, *Société archéologique*.....	1,000f
Tours, *Société archéologique de Touraine*.....	1,000
Rouen, *Société de l'histoire de Normandie*.....	1,000

SECTION D'ARCHÉOLOGIE.

L'allocation de *trois mille francs* mise à la disposition de la section d'archéologie est partagée ainsi qu'il suit entre les trois Sociétés savantes des départements ci-après désignées :

Nancy, *Société d'archéologie lorraine*.....	1,000f
Besançon, *Société d'émulation du Doubs*.....	1,000
Autun, *Société Éduenne*.....	1,000

Une médaille en bronze a été accordée à chacune de ces six Sociétés pour être déposée dans ses archives.

SECTION DES SCIENCES.

1° Des *médailles d'or* sont accordées à :

MM. Sirodot, doyen de la Faculté des sciences de Rennes. — Travaux de botanique : *Étude des Lemnacées.*

Leymerie, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse. — Travaux de géologie : *Étude des Pyrénées.*

Pomel, membre de la Société algérienne de climatologie. — Travaux de géologie : *Étude du Sahara.*

2° Des *médailles d'argent* sont accordées à :

MM. Valson, professeur au lycée de Grenoble. — Travaux de physique.

Digitized by Google

Grandeau, professeur à la Faculté des sciences de Nancy. — Travaux de chimie agricole.

Ritter, professeur à la Faculté de médecine de Nancy. — Travaux de chimie.

Bleicher, médecin major à l'armée d'Afrique. — Travaux de géologie.

Guillier, au Mans. — Travaux de géologie.

Verlot, membre de la Société de statistique de l'Isère. — Travaux de botanique : *Flore du Dauphiné.*

Cauvet, pharmacien-major à l'armée d'Afrique. — Travaux de botanique.

Villot, membre de la Société de statistique de l'Isère. — Travaux de zoologie : *Développement des dragonneaux.*

Gassies, membre de la Société linnéenne de Bordeaux. — Travaux de zoologie : *Faune conchyliologique de la Nouvelle-Calédonie.*

Renard, professeur à la Faculté des sciences de Nancy. — Travaux de physique.

3° Une somme de *quinze cents francs* est accordée ainsi qu'il suit, à titre d'encouragement, aux travaux de

MM. Sirodot, doyen de la Faculté des sciences de Rennes, pour continuer les fouilles paléontologiques qu'il a entreprises au Mont-Dol, 500 francs;

Gassies, membre de la Société linnéenne de Bordeaux, pour l'aider à publier la *Faune conchyliologique de la Nouvelle-Calédonie*, 500 francs;

Fauvel, à Caen, pour continuer ses travaux d'entomologie, 500 francs.

M. Manuel, chef du cabinet et du secrétariat du ministère de l'instruction publique, a proclamé les noms des personnes auxquelles M. le Ministre, en récompense de leurs travaux, avait décerné les titres d'officiers de l'instruction publique et d'officiers d'académie.

Digitized by Google

Officiers de l'instruction publique.

MM. L'abbé Baudry, correspondant du ministère, au Bernard (Vendée).
Deloye, correspondant, à Avignon.
Godard-Faultrier, correspondant, à Angers.
Hesse, ancien commissaire de la marine, à Brest.
Lepage, correspondant, à Nancy.
Levot, correspondant, à Brest.
Raymond, correspondant, à Pau.
Révoil, correspondant, à Nîmes.
Simonnet, correspondant, à Dijon.

Officiers d'académie.

MM. Boussingault (Joseph), à Besançon.
Desjardins (Gust.), correspondant, à Versailles.
Fauvel, à Caen.
Vicomte de Gourgues, correspondant, à Lanquais (Dordogne).
Liénard, correspondant, à Verdun (Meuse).
Luzel, correspondant, à Plouaret (Côtes-du-Nord).
Marie, sous-commissaire de la marine à Nouméa (Nouvelle-Calédonie).
Poulain, commandant du génie, aux Rousses (Jura).
Stoffel, correspondant, à Belfort (Haut-Rhin).
Tholin, correspondant, à Agen.

M. Jules Simon a lu ensuite un décret par lequel M. le Président de la République a nommé chevaliers de la légion d'honneur MM. de Lépinois, Rosenzweig et Gaston de Saporta.

Le soir a eu lieu dans les salons du Ministère de l'instruction publique une brillante réception, dans laquelle on remarquait la plupart des délégués des Sociétés savantes et un très-grand nombre de personnes de distinction. M. Thiers, Président de la République, a honoré de sa présence cette nombreuse réunion.

Digitized by Google

Discours de M. Émile Blanchard, membre de l'Institut, secrétaire de la section des sciences du Comité des travaux historiques.

Messieurs,

L'ambition de voir se multiplier les travaux de recherche et le désir d'élever la nation à en comprendre le bienfait ont gagné partout les meilleurs esprits. Si le mouvement ne se propage pas encore avec l'énergie qu'il faut souhaiter, néanmoins le progrès est manifeste. Des villes commencent à se préoccuper de la fondation ou de l'accroissement des musées scientifiques et des bibliothèques; en un mot, d'assurer des moyens d'étude. Un jour, songeant à l'étendue trop restreinte de la vie intellectuelle dans notre pays, nous avons émis l'opinion que les municipalités et les riches particuliers ont le devoir d'agir pour les véritables intérêts et pour l'honneur de la cité. A Toulouse, des hommes instruits, des membres de la Société d'histoire naturelle partageaient le même sentiment; ils se sont efforcés de porter cette conviction dans l'esprit des administrateurs de la ville, et la conviction s'est faite [1]. Le conseil municipal de Toulouse vient de prendre les mesures nécessaires pour donner au Musée scientifique une importance et un caractère de grandeur qui appellent tous les regards. De précieuses collections existent; bientôt convenablement disposées, elles serviront, en excitant la curiosité, à répandre des notions utiles dans toutes les classes de la Société; elles seront le point de départ d'études sérieuses. Quelques années d'efforts soutenus dans cette voie, et les objets instructifs accumulés inspireront le goût de la recherche et attireront les étrangers. En ce moment, la municipalité de Toulouse prépare sans doute un avenir brillant à la ville qui, dans le passé, a tenu une grande place. Elle fait mieux encore : elle donne un exemple.

Nous avons pour mission, Messieurs, de vous entretenir des travaux scientifiques que le Comité a distingués. Un sentiment de gratitude nous a entraîné tout d'abord vers Toulouse : nous pouvons y

[1] Il convient de citer en particulier M. Émile Cartailhac, secrétaire général de la Société d'histoire naturelle, qui a mis une intelligence et une activité remarquables au service d'une cause qui devrait intéresser le pays tout entier.

Digitized by Google

demeurer quelques instants; ce sont les explorations d'un membre de l'Académie de cette ville, professeur de la Faculté des sciences, qui nous y convient. Dans une autre circonstance, signalant à votre attention de remarquables travaux de géologie exécutés par des savants de nos départements, nous avons rappelé les avantages, pour ce genre d'étude, d'une résidence permanente. L'investigateur n'a nul besoin de compter les jours; il peut accorder à l'examen des faits tout le temps nécessaire, et, comme il est indispensable pour bien observer, revoir cent fois ce qu'il a vu et profiter de tous les incidents favorables. Bientôt il connaît le terrain comme personne n'a pu le connaître avant lui; alors il aime ce terrain comme on aime un domaine particulier. Il y a un peu plus de trente ans, M. Leymerie, déjà fort apprécié pour des recherches sur la géologie des environs de Lyon et du département de l'Aube, fut appelé à Toulouse. Dans cette situation, le savant n'hésita pas sur le choix d'un sujet; tout de suite il prit la résolution de s'emparer des Pyrénées. Il n'en était pas loin; le souvenir des anciens explorateurs devait l'animer.

Au siècle dernier, Palassou, qui était au nombre des savants chargés de faire la reconnaissance des richesses minérales de la France, saisi d'enthousiasme pour les Pyrénées, avait réuni des observations du plus haut intérêt. En 1793, le baron de Ramond, qui, se croyant bien caché dans des gorges à peines fréquentées, avait été découvert, jeté en prison, puis rendu à la liberté avec l'injonction de ne pas s'éloigner du pays où il était venu, n'avait trouvé qu'à se réjouir de l'aventure. Ramond profita de la liberté restreinte qu'on lui accordait; trente-cinq fois il alla au Mont-Perdu; le premier, peut-être, il s'éleva jusqu'à la cime du Vignemale et de la Maladetta; par ses nombreuses et importantes recherches, il est resté un modèle pour les explorateurs des Pyrénées[1]. A des époques plus récentes, J. de Charpentier, Dufrénoy, plusieurs autres, se sont distingués dans l'étude géologique de la chaîne qui sépare la France de l'Espagne. Mais l'espace est grand et le sujet difficile. M. Leymerie est encore arrivé au bon moment pour un investigateur. Le

[1] En 1865, il s'est formé à Bagnères-de-Bigorre une association d'explorateurs des Pyrénées, qui a pris le titre de *Société Ramond*. Cette association, composée de Français et d'étrangers, a publié sept volumes de *Bulletins* contenant les récits des explorations.

Digitized by Google

champ des découvertes se trouvait loin d'être épuisé; à beaucoup d'égards, la précision n'était pas acquise. Depuis une trentaine d'années, le professeur de Toulouse s'est attaché à l'examen de diverses régions, constatant ici la superposition des couches et l'étendue des assises; là, des particularités remarquables. Le premier, il a porté une extrême attention à un terrain qui repose sur la craie, et, si les géologues discutent au sujet de la nature de ce terrain[1], les résultats d'une longue étude ne demeurent pas moins gagnés pour la science. Après une infinité de recherches locales, M. Leymerie a pu construire la carte géologique du département de la Haute-Garonne. Ce grand travail, accompagné d'une explication, a été présenté à nos réunions de l'année dernière. Il offre un intérêt exceptionnel, à raison du caractère des pays qu'il embrasse et de la configuration un peu bizarre du département de la Haute-Garonne.

Le Comité décerne une médaille d'or à M. Leymerie.

L'étude du sol de la France se poursuit sur plus d'un point. Un géologue qui a été un des membres actifs de la Société d'histoire naturelle de Colmar, M. Bleicher, médecin militaire, a publié des observations intéressantes sur le plateau central de la France et sur les environs de Montpellier. Un membre de la Société du Mans, M. Guillier, qui appartient à l'administration des ponts et chaussées, a fait dans le département de la Sarthe des recherches dont le pays devra tirer de sérieux avantages. Les matériaux de construction qui existent dans le département ont été recueillis et classés d'une manière scientifique, avec les fossiles caractéristiques de chaque étage; la détermination inexacte de certaines couches a été rectifiée. Notre illustre géologue, M. Élie de Beaumont, a éveillé l'attention sur le parti que l'agriculture pouvait tirer des gîtes de chaux phosphatée; les conseils du maître ont porté des fruits. On a trouvé des dépôts de chaux phosphatée dans un grand nombre de localités; M. Guillier en a reconnu plusieurs niveaux appartenant au terrain crétacé. Une excellente pratique est en usage en Suisse, en Italie : avant de procéder à l'exécution d'un chemin de fer, on se livre sur la ligne à une étude géologique; de la sorte, les ingénieurs savent quels terrains ils doivent rencontrer. Un administrateur d'un esprit élevé, qui ne néglige pas les ressources qu'offre la science, M. de

[1] M. Leymerie le nomme *terrain garumnien*.

Digitized by Google

Franqueville, s'est empressé d'adopter la mesure. Il a chargé un ingénieur en chef, M. Mille, de diriger le travail; sur les lignes de l'Ouest, l'exécution a été effectuée par M. Guillier, sous le contrôle de MM. Triger et Delesse.

MM. Bleicher et Guillier recevront une de nos médailles.

On vous invite maintenant, Messieurs, à passer sur la rive africaine de la Méditerranée. Sur cette terre devenue française, les investigateurs étendent chaque jour davantage le domaine de la recherche scientifique. Il ne s'agit plus seulement du littoral de l'Algérie: on a franchi l'Atlas; on a pénétré dans le grand désert, le Sahara. Le désert! chacun s'en fait une image d'après des récits et des légendes où la poésie a une part plus grande que la réalité. En imagination, le Sahara est une mer de sable, de loin en loin parsemée d'oasis où jaillit un peu d'eau fraîche, où s'élèvent des bouquets du palmier magnifique qui porte les dattes. En rêve, on voit toujours, dans l'espace empourpré par le soleil couchant, la longue caravane qui s'achemine avec lenteur vers des contrées pleines de mystère pour les Européens, les fils de Mahomet et des noirs de l'Afrique entourant les chameaux pesamment chargés. La scène est d'autant mieux présente à l'esprit que, mille fois, elle a été reproduite par la peinture. Volontiers encore on se figure la caravane assaillie par la tempête, la chaleur accablante, les nuages de poudre que soulève le simoun obscurcissant la lumière du jour, les chameaux accroupis dans la poussière, les hommes couchés sur le sable pour ne pas être suffoqués. Il ne faut pas en douter, la tempête est effrayante au désert, mais le Sahara n'a nullement le caractère indiqué dans les livres de géographie.

L'œuvre de la science commence : d'habiles ingénieurs, comme M. L. Ville[1] et M. Vatonne[2], reconnaissent la structure géologique très-complexe de certaines parties du Sahara; un niveau en général bien supérieur à celui de la mer est constaté. Des savants comme M. Martins, M. Desor et plusieurs autres, visitent quelques points du désert. L'idée d'une immense surface à peu près uniformément couverte de sable n'est pas abandonnée. La présence de lacs salés, le sol imprégné de sel, la rencontre de quelques

[1] *Voyage d'exploration dans le Hodna et le Sahara*, 1864, par M. Ludovic Ville, ingénieur en chef des mines.

[2] *Mission de Ghadamès.*

Digitized by Google

coquilles d'un mollusque qui vit dans la Méditerranée [1], semblent une révélation. A une époque peu ancienne, dit-on, le Sahara était une mer intérieure. Cette opinion, conçue trop vite, est d'abord accueillie avec faveur; on se plaît à voir par la pensée une partie du monde sous un aspect bien différent de celui qui s'offre au regard.

Pour ceux qui ont observé un coin du désert et qui supposent la surface entière semblable à ce petit espace, tout est expliqué de la façon la plus naturelle. La mer était peu profonde, l'eau s'est évaporée sous l'influence d'un soleil ardent; les sables, l'argile, les cailloux roulés, ont élevé le fond; les derniers vestiges de la mer Saharienne sont les lacs salés, dont le niveau est un peu au-dessous de celui de la Méditerranée; le grand lac Fejej, situé près des côtes de la Tunisie, est à faible distance du golfe de Gabès, et, sans s'inquiéter si le relief du sol entre le lac et la mer autorise une telle présomption, on imagine que la communication a dû exister sur ce point.

Dans ces dernières années, les explorations se sont multipliées et fort étendues; des recherches ont été poursuivies avec méthode, et le résultat renverse absolument l'idée qui avait séduit et charmé quelques esprits. M. Pomel, de la Société algérienne de climatologie, a rassemblé les observations éparses; il a reconnu lui-même des faits concluants; aujourd'hui, tout vient attester que, pendant la période quaternaire, il n'a jamais existé de mer Saharienne [2].

Sur l'étendue qu'on appelle *le désert*, il y a plusieurs bassins séparés par des reliefs considérables; au centre, on rencontre un massif dont les sommets atteignent la hauteur de 2,000 mètres. L'élévation moyenne du Sahara n'est pas estimée à moins de 400 à 500 mètres au-dessus du niveau de la Méditerranée; seules, quelques dépressions sont inférieures à ce niveau. Les alluvions quaternaires couvrent les plus vastes espaces; le sol, de sable et de limon, est durci à la surface par une sorte de ciment calcaire. Les restes organiques observés dans ces énormes dépôts sont des débris de coquilles terrestres ou fluviatiles. Rien, absolument rien de la mer. D'après les évaluations le mieux justifiées, les dunes n'occupent pas

[1] *Cardium edule.*

[2] *Le Sahara : Géologie, Géographie et Biologie*, publié par la Société algérienne de climatologie.

Digitized by Google

plus de la neuvième partie du désert; elles sont moins anciennes que le terrain d'alluvion. Incertains sur la nature du phénomène qui les a produites, les géologues trouveront beaucoup à disputer sur la question. Pour M. Pomel, la présence des immenses masses d'alluvions s'explique par la quantité de pluie qui autrefois inondait le sol. Le Sahara, dont la misère actuelle provient d'une sécheresse permanente, a eu pendant une longue période un climat humide. Le monde a beaucoup changé depuis le temps où les hommes vivaient, en Europe, à côté des mammouths et des ours des cavernes.

M. Pomel a fait un travail plein d'intérêt. On assure que c'est le prodrome d'un ouvrage plus considérable, où sera indiquée la part de chaque investigateur dans les découvertes, où de belles cartes permettront de voir d'un coup d'œil dans quelles limites a été poussée l'étude. Certainement, les explorateurs qui ne craignent pas le soleil pourront encore aller au désert; le sujet ne sera pas épuisé, l'occasion de se rendre célèbre nullement perdue. Mais est-il possible de ne pas admirer déjà l'œuvre de la science? En peu d'années, une vive lumière s'est faite sur une des plus curieuses régions du monde, qu'on n'avait vue qu'en rêve [1].

M. Pomel recevra une médaille d'or. En France, et en Algérie jusqu'au désert, cette récompense, croyons-nous, n'aura que des approbateurs.

Des travaux relatifs à la configuration et à la constitution du sol, aux recherches sur la composition des terres, la pente est naturelle. Elle nous est offerte par un professeur de Nancy. M. Grandeau s'est livré à des expériences qui jettent de nouvelles clartés sur le rôle des matières organiques dans les phénomènes de la nutrition des végétaux. Le mérite de l'auteur est apprécié depuis longtemps. On se souvient que MM. Bunsen et Kirchhoff avaient, par l'analyse spectrale, constaté l'existence de métaux inconnus : le rubidium et le cæsium. M. Grandeau parvint à isoler ces métaux, et, à Bourbonne, il eut la patience de faire évaporer 40,000 litres d'eau minérale pour obtenir une toute petite quantité de sels de rubidium et de cæsium.

[1] Quelques Anglais ont franchi l'Atlas du côté du Maroc. Voy. G. Maw, *On the Geology of the plain of Marocco and the Great Altas*, with an Appendix by M. R. Etheridge, in *Quarterly Journal of the Geological Society*, vol. XXVIII, p. 85 (1872).

Digitized by Google

Aujourd'hui, le professeur de Nancy est tout entier à une question scientifique qui touche à des intérêts matériels de premier ordre. Il s'agit de la reconnaissance exacte des conditions physiques et chimiques qui donnent à la terre la plus grande fécondité. De l'observation séculaire des agriculteurs est née la conviction que la fertilité du sol dépend de l'abondance du terreau, en autre terme de l'humus. A la croyance enracinée que l'humus est le suc nourricier des plantes, des chimistes viennent opposer la présence constante des substances minérales dans les tissus des végétaux; ils affirment que tous les aliments d'une plante appartiennent au règne minéral. Un pas encore, on refuse à la matière organique toute action utile pour la végétation. M. Grandeau concilie les deux opinions, qui pouvaient sembler inconciliables. Procédant avec méthode, il soumet à l'analyse des terres diverses dont le degré de fertilité est connu; avec un soin extrême, il fait la part de l'humus et des sels minéraux. Une terre de médiocre qualité se trouve être aussi riche en substances minérales qu'une terre d'une fertilité exceptionnelle, mais celle-ci est remplie d'humus et la première en est privée; elle ne donne pas de belles récoltes sans une copieuse fumure. Avec infiniment de succès, l'expérimentateur use de ce mode de séparation imaginé par le célèbre chimiste Graham : la dialyse. Alors la question s'éclaire. Véhicule des substances minérales, la matière organique les rend solubles dans un milieu où elles ne le sont pas lorsque cette matière organique fait défaut. Aussi M. Grandeau n'hésite pas à conclure de ses recherches que l'absence de bétail et d'engrais de ferme causerait bientôt de graves préjudices à l'agriculture. Si M. Grandeau n'est pas le premier qui signale le véritable rôle des matières organiques dans le sol, il fournit du moins par ses ingénieuses expériences une démonstration beaucoup plus complète que ne l'avaient fait ses devanciers.

Certains travaux très-recommandables, que le Comité a distingués, ne se prêtent pas à une exposition simple. Ce sont des études de M. Ritter, de Nancy, sur la bile et les transformations des matières albuminoïdes en urée; de remarquables recherches sur les actions moléculaires et sur la dissociation cristalline, par M. Valson, de la Faculté des sciences de Grenoble, l'auteur d'un ouvrage estimé sur la vie et les travaux de l'illustre géomètre Augustin Cauchy. C'est encore une longue série de calculs relatifs à l'électricité, à la dispersion de la lumière, à l'action du magnétisme sur les rayons lu-

Digitized by Google

mineux, par M. Renard, de l'Académie de Stanislas et de la Faculté des sciences de Nancy.

Ici, toute transition m'est refusée; sans vouloir m'en embarrasser, je chercherai, Messieurs, à retenir votre attention encore un moment pour quelques études relatives au monde vivant.

Les êtres inférieurs, végétaux et animaux, ont donné lieu, de notre temps, aux plus saisissantes découvertes. D'étonnantes particularités de structure ou d'organisation, de singuliers modes de propagation et de développement, des phénomènes de la vie d'une étrangeté sans pareille, ont été dévoilés. Néanmoins, il reste beaucoup à découvrir sur les êtres inférieurs; il y a, en foule, des observations à compléter, des détails à préciser, des faits à expliquer. M. Sirodot, doyen de la Faculté des sciences de Rennes, vient d'en donner la preuve dans un beau travail sur des algues qui croissent dans nos ruisseaux d'eau vive : les Lémaniées. Ces plantes sont des bouquets de minces filaments verts d'un aspect assez triste; mais l'observateur, reconnaissant à l'aide du microscope les particularités de structure et la marche du développement, assistant à l'apparition des corps reproducteurs et aux actes qui assurent la perpétuité de l'espèce, s'émerveille à la vue de ces pauvres organismes. M. Sirodot s'est bien émerveillé, et avec une patience inaltérable, une habileté consommée, un grand talent d'investigateur, il a étudié les Lémaniées d'une façon pleinement satisfaisante. Un chapitre important de l'histoire des végétaux a reçu ainsi un perfectionnement considérable.

Une médaille d'or sera décernée à M. Sirodot.

Nous ne pouvons omettre de faire une mention des recherches de M. Cauvet, pharmacien militaire. Ce sont des observations d'anatomie et de physiologie végétales souvent très-délicates. Les botanistes ont surtout apprécié des études relatives aux racines et aux vrilles, ainsi qu'à l'action exercée sur les racines des cystes par une plante parasite (le Citynet).

A peu près chaque année, nous avons à signaler la publication d'un nouvel ouvrage sur la flore ou d'un département ou d'une région. En avançant, la précision augmente, les conditions de séjour des plantes sont mieux reconnues, les variations de l'espèce mieux constatées. Un membre de la Société de statistique du département de l'Isère, M. J.-B. Verlot, directeur du jardin botanique de Grenoble, a donné un catalogue des plantes vasculaires de ce beau

Digitized by Google

pays de France qu'on appelle le Dauphiné. L'ouvrage se recommande par les plus solides qualités.

Une médaille d'argent est accordée à M. Cauvet et à M. Verlot.

Les travaux relatifs à la faune française se poursuivent toujours avec une égale activité. M. Mulsant, de Lyon, M. Millière, de Cannes, M. Albert Fauvel, de Caen, nous instruisent fréquemment de quelques détails nouveaux. M. Hesse, de Brest, nous fait connaître sans cesse ou des formes ou des transformations encore inobservées parmi les animaux de la mer.

Bien loin de notre pays, une terre devenue française est l'objet de l'attention des naturalistes. Missionnaires, colons, médecins de la marine, ont recueilli en grand nombre les plantes et les animaux de la Nouvelle-Calédonie. La récolte est d'un immense intérêt; elle ouvre la carrière aux déductions de l'ordre le plus élevé. Ainsi, toute étude sérieuse d'un groupe d'êtres provenant de notre colonie du Pacifique nous touche vivement.

Depuis plusieurs années, M. Gassies, de la Société linnéenne de Bordeaux, s'est voué à l'étude des coquilles terrestres et fluviatiles de la Nouvelle-Calédonie que rapportent les voyageurs. En 1865, une première publication a fait connaître les espèces déjà rencontrées. De nouvelles espèces ont été apportées; l'auteur a repris le travail, et il vient de mettre au jour un ouvrage renfermant la description exacte et la représentation fidèle de toutes les coquilles ou terrestres ou fluviatiles aujourd'hui connues de la Nouvelle-Calédonie[1]. M. Gassies a eu simplement la prétention d'inscrire à l'inventaire de la nature des espèces qui n'y figuraient point encore; mais, pour d'autres vues, son œuvre n'est pas inutile.

Voici une coquille dont l'épaisseur est prodigieuse; elle nous apprend que l'escargot qui la porte vit en des lieux où les matériaux calcaires abondent. Les collections formées pendant le dernier voyage de Dumont d'Urville commencèrent à donner l'idée de l'existence d'une faune particulière dans chacun des archipels de la Polynésie. Maintenant le fait n'est plus douteux. La Nouvelle-Calédonie, bien médiocrement éloignée de la côte orientale du continent australien, n'a pas les mêmes espèces. Elle n'a donc pas été détachée de ce continent. A Nouméa, à Lifou, à Balade et dans les autres îles, on

[1] *Faune conchyliologique terrestre et fluvio-lacustre de la Nouvelle-Calédonie*; 2e partie, Paris, 1872.

Digitized by Google

rencontre des coquilles de mollusques éteints; on en rencontre également à la Nouvelle-Zélande et à Madagascar, où l'on a trouvé des débris d'animaux infiniment plus remarquables qui vivaient à des époques plus ou moins anciennes. Aussi les naturalistes disent à tous les investigateurs qui se rendent à la Nouvelle-Calédonie : Fouillez les cavernes, remuez le fond des marais et le lit des torrents, et sans doute vous découvrirez des restes qui nous révéleront un état antérieur du pays bien différent de l'état actuel.

L'année dernière nous parvenaient deux notices signées d'un nom qui se produisait pour la première fois; elles arrêtèrent l'attention. M. Villot, de Grenoble, avait observé les métamorphoses curieuses et les migrations étranges de certains vers qu'on rencontre dans les puits et les mares. Quelques mots, et l'intérêt qui s'attache à ces observations sera compris de tout le monde.

Il y a un quart de siècle, on attribuait aux vers parasites de l'homme et des animaux une simplicité d'organisation extrême; il a été démontré que cette organisation est fort complexe. On imaginait que des formes embryonnaires étaient des formes définitives; la vérité a été reconnue. On admettait la possibilité d'un changement dans les caractères du parasite, selon le milieu où il se développe; par mille expériences, il a été prouvé que le parasite périt s'il n'arrive pas dans le corps de l'animal où la nature le destine à vivre : fait d'une importance capitale pour la question des espèces; enfin il a été constaté que la plupart des vers subissent des métamorphoses et passent successivement dans le corps de plusieurs animaux d'espèces déterminées. Le parasite du mollusque devient le parasite d'un poisson; dans son premier âge, le ténia de l'homme vit dans les muscles du porc, le ténia du chien sur les viscères du lapin. Les parasites n'arrivent à parcourir toutes les phases de leur existence que par une sorte d'accident; mais ces êtres jouissent d'une incroyable fécondité; les œufs sont répandus par centaines de mille; un accident favorable se produit toujours pour quelques individus. L'histoire des vers qu'on appelle *Dragonneaux* était ignorée; M. Villot a fait disparaître cette lacune de nos connaissances.

Une médaille d'argent sera décernée à M. Gassies et à M. Villot.

J'ai fini, Messieurs. Vous emporterez la certitude qu'on travaille en quelques endroits de la province. Il s'agit, maintenant, de rendre l'habitude plus générale et de ne pas laisser ignorer à ceux qui sont

Digitized by Google

au début de la carrière combien il est indispensable d'approfondir les sujets de recherche, et d'arriver, dans l'exécution du travail, à la plus grande perfection possible. Nous ne sommes plus à l'époque heureuse pour les investigateurs où il suffisait d'une inspection rapide pour faire de brillantes découvertes. Tout à peu près a été plus ou moins examiné; aujourd'hui, l'œuvre vraiment profitable à la science est l'œuvre achevée.

Digitized by Google

COMPTE RENDU

DES COMMUNICATIONS FAITES PAR LES DÉLÉGUÉS DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

La section des sciences s'est réunie le mercredi 16 avril, à une heure, sous la présidence de M. Le Verrier.

Ont pris place au bureau : MM. Milne Edwards, vice-président; Émile Blanchard, secrétaire; Leymerie, de Toulouse, et Sirodot, de Rennes, assesseurs.

Après avoir indiqué dans quel ordre les travaux de l'assemblée doivent être distribués, M. le président annonce qu'une séance sera tenue par les membres des comités régionaux qui s'occupent de la physique du globe. Il insiste sur l'importance de l'action de ces comités, et rappelle le caractère de l'organisation déjà très-avancée du comité du littoral méditerranéen. Il termine par un aperçu sur l'ensemble des travaux à exécuter.

Une première conférence pour les questions de météorologie est fixée au lendemain jeudi, à huit heures du matin.

Le Comité des sciences se partage ensuite en trois commissions : 1° *Sciences mathématiques;* 2° *Sciences physico-chimiques;* 3° *Sciences naturelles.*

Pour la commission des sciences mathématiques, sont nommés :

Président : M. Dieu, de Lyon;
Vice-président : M. Allégret, de Clermont-Ferrand;
Secrétaire : M. Durrande, de Rennes.

Pour la commission des sciences physico-chimiques, sont nommés :

Président : M. Isidore Pierre, de Caen;
Vice-président : M. Terquem, de Lille;
Secrétaire : M. Croullebois, de Marseille.

Digitized by Google

Pour la commission des sciences naturelles :

Président : M. Duval-Jouve, de Montpellier;
Vice-président : M. Cotteau, d'Auxerre;
Secrétaires : MM. Chantre, de Lyon, et Dieulafait, de Marseille.

La section, réunie à deux heures et demie en assemblée générale, sous la présidence de M. Milne Edwards, entend les communications suivantes :

M. Sirodot, doyen de la Faculté des sciences de Rennes, expose les résultats de ses recherches sur les algues d'eau douce du genre *Batrachospermum.*

Le travail se divise en deux parties.

Dans la première, l'auteur fait connaître les bases d'une nouvelle classification du genre, qui comprendra dix-sept ou dix-huit espèces. Il le divise en quatre sections, sous les noms de *moniliformia*, *turfosa*, *helminthosa* et *virescentia*, d'après les formes diverses qu'affecte le *trichogyne.*

Les *moniliformia* sont eux-mêmes subdivisés en quatre sous-sections, sous les noms de *moniliformia vera*, *moniliformia discoidea*, *moniliformia prolifera*, *moniliformia setacea.*

Dans la seconde partie, M. Sirodot, exposant le mode de développement des Batrachospermes, révèle dans ce groupe la génération alternante parfaitement caractérisée.

Dans sa première forme, le Batrachosperme est un *Chantransia ;* les organes sexuels font défaut, et la multiplication s'opère par des cellules détachées, qu'on a désignées sous le nom de *spores*, mais qu'il faut appeler *propagules.*

Dans la seconde forme apparaissent les spores, issues de la génération sexuelle.

La spore développée sur le Batrachosperme forme un *Chantransia.* Le Batrachosperme est un rameau transformé du Chantransia. C'est sur les espèces comprises dans la section des helminthosa et des virescentia qu'il faut faire les vérifications, parce que l'état de Batrachosperme est annuel.

L'auteur fait également connaître ses observations sur les phénomènes essentiels de la fécondation dans ce groupe.

M. Isidore Pierre, président de la Société d'agriculture de Caen, communique une série de faits intéressants relatifs à la distillation

Digitized by Google

simultanée de l'eau et d'autres liquides qui ne se mêlent pas à l'eau.

M. Chautard, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, communique le résultat de ses expériences sur le spectre de la chlorophylle.

Lorsqu'on soumet une dissolution de chlorophylle à l'analyse spectrale, on voit apparaître, dans le champ de l'instrument, de magnifiques bandes noires, dont la position, le nombre, la largeur, l'intensité, peuvent varier dans des limites assez étendues, et qui dépendent de la nature et de l'âge de la plante, de la saison, du dissolvant, du mode d'éclairage employé, du degré de concentration ou de l'épaisseur de la dissolution. Ces phénomènes sont tellement nombreux, que, malgré l'immense intérêt qui s'attache à leur étude, nous devons renoncer à en donner ici une analyse tant soit peu sommaire. Toutefois, nous devons faire remarquer que cet intérêt n'est pas simplement théorique ou de laboratoire : les expériences entreprises par M. Chautard trouvent une application immédiate et très-sérieuse en pharmacie, en physiologie, en toxicologie. Nous renvoyons donc les personnes curieuses de connaître cet important travail aux extraits qui en ont été faits dans les Comptes rendus de l'Institut et au mémoire publié par M. Chautard.

M. Terquem, de la Faculté des sciences de Lille, traite de la théorie mathématique du timbre des sons dus à des chocs interrompus, et en particulier par la sirène.

Il expose les résultats principaux auxquels il est parvenu en cherchant, par le calcul, quelle est la nature du son dû à des chocs interrompus, et en particulier par la sirène, recherche qui consiste à déterminer les amplitudes relatives du son fondamental et des divers harmoniques qui l'accompagnent.

En outre, il met sous les yeux de l'assemblée des modèles en relief des courbes acoustiques de Lissajous, ainsi que des tubes sonores imaginés par M. Kundt, et qu'il a modifiés de manière à faire voir facilement les vibrations des gaz, à l'aide de poudres très-légères.

M. Duval-Jouve, de l'Académie de Montpellier, décrit des cellules épidermiques d'une forme toute particulière, qui se rencontrent le long des faisceaux libériens dans la famille des Cypéracées. Les cellules de cette forme se présentent dans cette famille

Digitized by Google

avec la même constance que les fibres ponctuées et largement aréolées dans celle des Conifères.

Le même savant expose qu'il se rencontre sur les monocotylédones aquatiques et des lieux humides des canaux aérifères parcourant les tiges et les feuilles; que ces canaux ou lacunes ont, de place en place, des diaphragmes qui supportent des faisceaux fibro-vasculaires transversaux, et qu'ainsi les feuilles de ces plantes ont un réseau vasculaire comme celles des dicotylédones à nervures parallèles. Il indique, en même temps, d'autres points de ressemblance entre les monocotylédones et les dicotylédones, et termine en exposant quelques particularités que le *Zostera marina* présente dans son organisation générale et dans son mode de fécondation.

Le 17 avril, dès neuf heures du matin, les trois commissions se sont réunies, et les communications ont aussitôt commencé.

Commission des sciences mathématiques.

M. Massieu fait connaître une manière nouvelle d'exposer la théorie mécanique de la chaleur. Il établit que toutes les propriétés calorifiques et mécaniques d'un corps dépendent d'une fonction unique. Il a donné à cette fonction le nom de *fonction caractéristique du corps.*

M. Massieu applique sa méthode à la théorie des vapeurs surchauffées, et montre que cette théorie serait complète, si l'on connaissait généralement la chaleur spécifique du liquide, sa chaleur d'évaporation et la chaleur spécifique de sa vapeur sous pression constante.

Il termine en montrant comment la même méthode conduit à l'expression rationnelle de la loi des tensions maxima des vapeurs.

M. Lagout, ingénieur des ponts et chaussées, fait part d'observations sur l'enseignement des sciences exactes. Il critique les méthodes suivies dans l'enseignement primaire, et il présente des tableaux et des modèles destinés à donner simplement les mesures de quelques surfaces et de quelques volumes.

M. Delègue, de l'Académie de la Rochelle, donne la démonstration géométrique du parallélogramme des forces.

Digitized by Google

Partant de ce principe que la direction de la résultante est une fonction du rapport des composantes, il établit le théorème fondamental de la mécanique, sans avoir besoin de s'appuyer sur des considérations infinitésimales ou sur la considération de points invariablement liés ou de plans différemment situés dans l'espace.

M. Dieu entretient l'assemblée : 1° d'un travail, publié dans les *Mémoires de l'Académie des sciences de Lyon*, sur divers mouvements simples relatifs à la Terre (eu égard à sa rotation diurne); 2° d'un autre travail, publié dans les *Nouvelles Annales de mathématiques*, sur les mouvements d'un corps dans un fluide homogène, la résistance étant une fonction de la forme $Av + Bv^2$ de la vitesse v. Il indique les principaux résultats. Il termine par quelques mots sur la suite d'un travail dont une première partie a été communiquée en 1872. (Les opuscules de M. Dieu sont déposés sur le bureau.)

M. Durrande expose les résultats auxquels il est parvenu, et maintenant consignés dans le mémoire qu'il vient de publier dans les *Annales de l'École normale*, sur le déplacement d'un système de points, de forme variable, dans l'hypothèse d'une déformation homographique. Il donne la loi de la déformation autour d'un point, le mode de distribution des vitesses, et passe aux applications géométriques. Il énonce un grand nombre de théorèmes et indique les déterminations des paramètres du déplacement, d'après des conditions données.

M. Lucas, de Moulins, communique quelques parties nouvelles d'un travail étendu sur l'analyse indéterminée [1]. Il trouve des solutions d'équations qui n'ont pas été résolues jusqu'à présent, et termine en faisant remarquer que cette branche de l'analyse et les résultats auxquels il est parvenu ont une application dans l'industrie du tissage.

M. Debacq, de Châlons, présente des considérations sur les infiniment petits.

M. Allégret, de Clermont-Ferrand, démontre que, pour intégrer

[1] L'auteur a communiqué un certain nombre de résultats sur le même sujet à la réunion de 1872.

Digitized by Google

une équation aux différentielles partielles du premier ordre, on n'a pas besoin de connaître toutes les intégrales des équations simultanées correspondantes. Il suffit, en général, d'en avoir un nombre égal à celui des variables indépendantes : dans le cas de deux variables, deux intégrales suffisent, au lieu des trois demandées par Lagrange et Cauchy; la troisième s'obtient par une quadrature.

M. Allégret présente ensuite quelques observations sur la loi du repos et le principe de la moindre action de Maupertuis.

M. Nicolas, professeur au lycée de Clermont-Ferrand, expose des recherches relatives à l'intégration de certaines équations différentielles linéaires du second ordre traitées par Euler et Pfaff. Il examine le cas où l'équation ne renferme qu'un paramètre et où les intégrales conduisent à la transcendante de Bessel et aux fonctions appelées récemment *cylindriques*.

Commission des sciences physico-chimiques.

M. Coquillon, de Rouen, énonce les résultats d'expériences qu'il a entreprises pour connaître l'action du platine et de quelques autres métaux portés à l'incandescence sur les alcools, les éthers et les principaux hydrocarbures des différentes séries. Il met sous les yeux de l'assemblée l'appareil ingénieusement conçu dont il s'est servi. Parmi les faits nouveaux mis en évidence, il y a les suivants à signaler :

1° Le platine incandescent enlève deux équivalents d'hydrogène à chaque alcool et le transforme en aldéhyde et en acide correspondant.

2° Une action analogue s'exerce, dans les mêmes circonstances, sur le gaz des marais, qui donne de l'acide formique, sur le toluène, qui conduit à l'essence d'amandes amères.

Il y a là, dit l'auteur, deux procédés de synthèse nouveaux dans la science.

M. Neyreneuf, professeur de physique au lycée de Caen, expose les résultats d'expériences sur l'électricité statique. Le vent électrique ne préexiste pas : il faut, pour le produire, le voisinage d'un corps bon conducteur non isolé. On démontre l'existence de ce vent par son action sur les flammes et par le mouvement du tourniquet électrique. Or l'action d'une pointe électrisée sur une flamme est

Digitized by Google

complexe : elle dépend notamment de la nature de l'électricité qui se trouve sur la pointe; de plus, le mouvement du tourniquet électrique se produit, dans le plus grand nombre de cas, par la répulsion que le fluide répandu sur les parties fixes conductrices exerce sur le fluide accumulé aux pointes. Un tourniquet, dont les pointes sont masquées par des balles de sureau, tourne dans le sens ordinaire avec la plus grande facilité.

M. A. Ortolan, mécanicien en chef de la marine, s'occupe de la distillation de l'eau de mer et des appareils en usage. Il termine en affirmant que le distillateur Perry répond aussi complétement que possible aux exigences de la navigation lointaine. Le rendement est de 8 à 10 litres d'eau par kilogramme de houille brûlée, ce qui correspond à une dépense de 4 centimes par litre.

M. Filhol, professeur à la faculté des sciences de Toulouse, énumère les résultats de recherches qu'il a entreprises sur les réactions qui s'accomplissent entre certains sels solubles et d'autres sels insolubles. Il cite, en particulier, le cas où l'on fait un mélange d'iodure de potassium et de sulfate de plomb à équivalents égaux avec une faible quantité d'eau. Le mélange prend, au premier moment, une coloration jaune, qui disparaît bientôt, et le mélange, redevenu blanc, se solidifie. La matière solidifiée constitue, suivant M. Filhol, un composé de sulfate de plomb et d'iodure de potassium bien cristallisé en aiguilles prismatiques microscopiques. L'addition d'un peu d'eau suffit pour décomposer le sel et faire reparaître la coloration jaune de l'iodure de plomb. Une très-grande quantité d'eau produit une réaction inverse, et du sulfate de plomb se précipite, tandis que de l'iodure de potassium reste dissous. M. Filhol signale d'autres mélanges qui donnent lieu à des réactions inverses quand on fait varier les quantités d'eau.

M. Mellier, professeur de chimie à l'école des arts, à Toulouse, décrit un appareil qu'il a fait construire pour réaliser la synthèse de l'eau par la combinaison directe de l'oxygène.

L'appareil classique dont s'étaient servis Lavoisier, Meunier, etc., pour réaliser cette synthèse, ne produit que très-peu d'eau dans un temps assez long, ce qui rend son emploi dans les cours publics à peu près impossible.

Digitized by Google

M. Pagnoul présente les résultats de quelques recherches faites à Arras sur la betterave à sucre.

Les analyses effectuées pendant le cours de la végétation ont été représentées par des courbes qui, pour la richesse saccharine, sont croissantes dans le mois de juillet et décroissent un peu à la fin d'octobre; elles s'abaissent aussi dans les périodes de pluie. Les courbes représentant la proportion des sels sont à peu près symétriques avec celles du sucre.

Le fumier a donné moins de sucre et plus de sels que les engrais chimiques.

La richesse moyenne a été de 9,5 de sucre avec 7,8 de cendres pour 100 de sucre. Les grosses betteraves ont toujours donné moins de sucre et plus de cendres, et réciproquement. Les carbonates alcalins qui résultent de la calcination sont plus abondants avec les engrais trop azotés, qui favorisent le développement de la racine. On en diminuera la proportion en employant moins de ces engrais et en rapprochant les plantes. Les chlorures alcalins, qui ne paraissent remplir aucun rôle physiologique et dont le poids peut varier de 1 à 50, sont d'autant plus abondants dans la plante qu'ils le sont plus dans le sol et dans les engrais.

Commission des sciences naturelles.

M. le Dr Herrgott, professeur à la Faculté de médecine de Nancy, présente un nouveau système de gouttière pour soutenir les membres dans les traitements de fractures.

Il démontre les avantages que présentent les gouttières en linge plâtré, moulées directement sur les membres, dans le traitement des fractures simples et compliquées, et dans celui qui est nécessité par les résections et les maladies articulaires où l'immobilisation du membre est indiquée.

Ces avantages résultent de la facilité de l'application de cet appareil, de la contention exacte qu'il produit sans causer d'étranglement ni de constriction, de la facilité qu'il donne de pouvoir être rendu imperméable par le vernissage, qui permet l'immersion du membre dans l'eau sans occasionner la déformation de l'appareil, et de pouvoir être renforcé par des fils métalliques quand la disposition des plaies et la nécessité du pansement imposent de le découper à certaines places.

Digitized by Google

L'emploi qui en a été fait depuis dix ans en a démontré, dans un grand nombre de cas, la supériorité sur les autres moyens de traitement, et a permis fort souvent la conservation de membres qui auraient dû être sacrifiés.

Ces avantages, dit l'auteur, ont été proclamés par tous ceux qui ont employé cet appareil; il est à désirer que ce mode de traitement soit connu et expérimenté.

M. Cotteau, de la Société des sciences historiques et naturelles du département de l'Yonne, signale la découverte d'un nouveau genre d'Oursin (*Tetracidaris*), incrusté dans le terrain crétacé de Vergons (Basses-Alpes) et de Saint-Hippolyte (Gard), présentant ce singulier caractère d'avoir quatre rangées de plaques interambulacraires, au lieu de deux, et se rapprochant ainsi, au premier aspect, des Tisselés spéciaux aux terrains paléozoïques.

M. le Dr Chevreuse, de Charmes (Vosges), délégué de la Société d'émulation des Vosges, indique l'utilisation possible des conferves qui croissent dans les eaux tranquilles comme topique émollient, étant imbibées une fois desséchées, et comme charpie et éponge, lorsque ces conferves ont acquis un grand développement.

M. le Dr Chevreuse fait part encore d'une autre remarque. Une matière colorante peut être extraite des hannetons. Cette matière, qui peut être employée pour l'aquarelle, offre une série de nuances se rapprochant de la sépia.

M. O. Terquem fait une intéressante communication sur la présence des Foraminifères jusque dans les terrains les plus anciens; c'est par les débris des spicules siliceux de ces animaux qu'il a pu faire cette découverte, qui intéresse à tant de titres les naturalistes.

Précédemment, il a pu établir les relations de certaines localités avec des rivages analogues des mers actuelles; actuellement, il est parvenu à reconnaître la profondeur relative de certaines assises, en comparant les faunes fossiles aux faunes qu'on a retirées dans les divers sondages pratiqués et poussés jusqu'à 2,000 mètres de profondeur.

Jusqu'alors on avait admis, *a priori*, que les mers anciennes devaient contenir des éléments nutritifs pour les mollusques qui les peuplaient; mais aucun auteur n'a mentionné la nature de ces élé-

Digitized by Google

ments, ni donné une indication sur les animaux qui occupent l'extrémité de l'échelle zoologique. Ces animaux mous ou même gélatineux n'ont pu être conservés par la fossilisation; mais partout ils ont laissé des traces de leur existence. Le lias et l'oolithe renferment une longue série de spicules dont la détermination est facile, d'après l'étude des animaux vivants.

Ainsi, on peut constater la présence des éponges fibreuses, des gorgones, de plusieurs genres du groupe des holothuries, des comatules, des ophiures, ophiodermes, astropectens, etc.

Le même naturaliste expose les résultats qu'il a obtenus dans l'étude des formes microscopiques.

M. le Dr Sabatier, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, appelle l'attention des physiologistes sur la circulation du sang chez les Reptiles.

La séparation des deux espèces de sang, dit l'auteur, est beaucoup plus grande chez les Reptiles qu'on ne l'aurait pensé. Elle est aussi très-accentuée chez les Batraciens et en particulier chez les Anoures.

La structure spongieuse des parois ventriculaires, loin de favoriser le mélange des deux sangs, contribue, au contraire, à maintenir leur séparation.

L'aorte gauche, chez les Reptiles, contient un sang dont la coloration ne diffère pas sensiblement de la coloration du sang de l'aorte droite. Cela vient de ce que l'aorte gauche reçoit le même sang que l'aorte droite, et qu'elle le reçoit même de cette dernière. L'orifice de l'aorte gauche se ferme peu de temps après le début de la systole, par suite de l'action du bulle musculaire ou anneau bullaire. A partir de ce moment, l'aorte gauche reçoit le sang de l'aorte droite à travers la fente interaortique, chez les chéloniens, ophidiens, sauriens, et à travers le foramen de Panizza pendant la diastole, chez les crocodiliens.

La tendance à l'oblitération de l'orifice aortique gauche se réalise entièrement chez les mammifères, qui ont pourtant conservé les deux aortes. Chez les Oiseaux, l'aorte gauche elle-même disparaît. Ces modifications sont en relation avec la vie de plus en plus aérienne de l'animal.

M. le Dr Bourjot, de la Société algérienne de climatologie, traite de la topographie des environs de Paris.

Digitized by Google

M. Ch. Rouget, de l'Académie de Montpellier, communique d'intéressants résultats d'expériences sur le rapport des mouvements musculaires avec la nutrition.

La substance musculaire reste entière, caractérisée par les stries transversales et longitudinales des fibrilles, dans les faisceaux primitifs soumis à une pression capable d'écraser des plaques de glace de 1/2 centimètre d'épaisseur. Le liquide extrait des muscles par pression ne renferme aucun des éléments constitutifs de la substance contractile.

Dans un membre de grenouille vivante plongé dans l'eau à une température qui ne dépasse pas + 41°,5 centigrades, la rigidité cadavérique; caractérisée par le raccourcissement et le durcissement du muscle avec perte complète d'excitabilité, se produit, persiste tant que la circulation n'est pas rétablie, et disparaît par le retour seul de la circulation. La coagulation de la nigotine, qui ne se produit qu'à la température de + 45°, n'est donc pas une condition nécessaire de la rigidité musculaire.

Un raccourcissement permanent se produit dans les muscles vivants sous l'influence de toutes les conditions qui suppriment ou diminuent la nutrition.

Le muscle ne peut, au contraire, s'allonger spontanément que sous l'influence du rétablissement de la circulation et de la réparation nutritive. Des deux conditions essentielles de l'activité des muscles, la faculté de se raccourcir et celle de s'allonger alternativement, l'une, la *contraction*, est en raison *inverse*, l'autre, l'*allongement*, est en raison *directe* de l'activité de nutrition dans le muscle.

M. le Dr Simonin, secrétaire perpétuel de l'Académie de Nancy, signale la facilité de certaines opérations pendant l'anesthésie.

Après avoir signalé ses recherches sur le cadavre, M. Simonin indique les cas dans lesquels il a, pendant la vie, obtenu la dilatation de l'urètre chez la femme, pour l'extraction de corps étrangers introduits dans la vessie, pour l'extraction de calculs volumineux, pour l'examen du canal de l'urètre présentant un polype, et pour l'examen du bas-fond de la vessie dans un cas où un calcul présumé n'était pas reconnu par le cathétérisme.

Ces deux derniers examens, en vue du diagnostic, ont été faits à l'aide du doigt indicateur seul. M. Simonin présente les instruments mis en usage dans les autres cas, et les corps qui ont été extraits de la vessie à la suite de la dilatation.

Digitized by Google

M. Simonin indique que le diamètre de l'urètre dans plusieurs des faits cités a atteint l'étendue de 23 à 24 millimètres, et que le canal de l'urètre a été franchi dans toute son étendue, soit par le doigt indicateur, soit par divers instruments (dilatateur et tenettes réunis, tenettes chargées de calculs) offrant une circonférence de 70 millimètres.

La dilatation déterminée par le doigt indicateur en dehors de l'anesthésiation a été fort douloureuse; pendant l'anesthésie due au chloroforme, elle a été, au contraire, obtenue sans aucune douleur.

Cette dilatation a toujours été effectuée sans rupture du canal, et elle n'a provoqué aucun symptôme général sérieux.

Cette dilatation n'a pas non plus causé l'incontinence d'urine. Au contraire, dans un cas où la présence d'un calcul entretenait une incontinence chronique, cette triste infirmité a cessé complétement après l'extraction du calcul par la méthode indiquée.

Digitized by Google

SÉANCE GÉNÉRALE.

La séance générale du 18 avril est ouverte à deux heures, sous la présidence de M. Le Verrier.

M. Leymerie, de l'Académie de Toulouse, qui, l'année dernière, avait annoncé l'existence, au pied des Pyrénées (demi-chaîne orientale), d'un chaînon marginal qu'il appelle les *Petites Pyrénées*, trace, cette année, à la réunion, une description complète de la partie de ce chaînon qui traverse le département de la Haute-Garonne.

Le mémoire comprend un texte de 160 pages, une carte géologique au $\frac{1}{40000}$ et un atlas contenant des coupes et les figures des fossiles caractéristiques des trois étages supérieurs pyrénéens qui constituent ces petites montagnes. Ces étages sont le *sénonien*, le *garumnien* et le *nummulitique*, qui n'ont aucun représentant dans la grande chaîne.

M. Leymerie insiste particulièrement sur le *garumnien*, nouveau type qui, dans la Haute-Garonne, offre des fossiles évidemment crétacés, bien qu'il repose sur la craie de Maestricht et qu'il se prolonge à l'est dans l'Ariége, l'Hérault et la Provence, avec un *facies* lacustre, jouant ainsi un grand rôle dans la géologie du midi de la France.

M. Heurtel, censeur du lycée de Vendôme, traite de la simplification dans les opérations du calcul.

M. Sirodot, doyen de la Faculté des sciences de Rennes, développe le résultat de ses observations sur un dépôt quaternaire situé au Mont-Dol (Ille-et-Vilaine). Après avoir caractérisé la disposition du gisement ossifère, qu'il faut rapporter à la première période quaternaire, la période du Mammouth, M. Sirodot cherche à prouver que cette accumulation prodigieuse de débris doit, pour la plus grande partie, être attribuée au fait de la présence de l'homme.

Digitized by Google

MM. Milne Edwards, Hébert, Garrigou, présentent diverses remarques au sujet de cette communication.

M. Jules Duval, de la Société des sciences naturelles, traite de la question des fermentations.

M. Marchand, de Fécamp, s'occupe de l'action chimique de la lumière.

L'auteur fait agir la lumière sur une dissolution aqueuse contenant des équivalents égaux de sel gris, chlorure de fer et d'acide oxalique, ce qui constitue un réactif photométrique impressionnable surtout par les rayons bleus du spectre. Lorsque ses molécules subissent l'influence des rayons actifs, l'acide oxalique qu'il contient disparaît et se transforme en gaz acide carbonique, que l'on recueille et mesure sur de la glycérine sirupeuse.

M. Marchand a constaté par des observations quotidiennes, qui n'ont pas duré moins de quatre années, que l'action chimique de la lumière s'exerce toujours en raison directe de la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon et en raison de l'état de sérénité du ciel. Cependant les nuages blancs non interposés entre le soleil et l'objet éclairé peuvent intervenir aussi pour accroître l'intensité de l'effet produit.

Le résultat définitif de ces recherches est tel qu'il permet de calculer, pour tous les points du globe, à toutes les époques de l'année, le maximum d'effet qui peut être observé sur chacun d'eux, lorsque l'atmosphère n'est troublée par aucune poussière, aucun nuage, aucune vapeur. On peut le formuler ainsi :

« Lorsque l'appareil dans lequel s'accomplit la réaction est placé au niveau de la mer, dans une situation horizontale, et que l'atmosphère est d'une sérénité parfaite, l'intensité de la force chimique se traduit, pendant chaque minute d'exposition à la lumière et pour chaque centimètre carré de la surface impressionnable, par la production d'un volume d'acide carbonique que l'expérience permet d'exprimer par le nombre que l'on obtient en multipliant par la hauteur moyenne vraie du soleil ; le volume constant $0^{c.c.}$,00092300 aura autant de fois $0^{c.c.}$,00000729 que l'on mesure de degrés moins un dans cette hauteur de l'astre éclairant. »

Il est présenté un traité des phosphates de chaux natifs par M. Jacques Malinowski, de Cahors.

Digitized by Google

M. Lennier rend compte de curieuses expériences qui ont été faites dans l'aquarium du Havre. Ayant rappelé combien les roches du littoral se désagrégent sous l'influence de l'eau et surtout de la gelée, il fait remarquer la résistance du byssus des moules. Les expériences faites au Havre donnent la preuve que le travail d'érosion des roches s'arrête dans les endroits où les moules se développent. C'est une indication dont on profitera sans doute. En terminant, M. Lennier informe les naturalistes que l'aquarium du Havre leur est ouvert pour leurs études, et il les invite à venir y travailler. Cette invitation est accueillie par des applaudissements.

M. Milne Edwards remercie M. Lennier, et s'informe si l'aquarium a reçu l'accroissement que les dispositions du conseil municipal ont fait pressentir. Il insiste sur l'extrême utilité d'un laboratoire de recherches pour les animaux marins, situé à proximité de Paris.

M. Girault insiste sur la dépopulation qui s'effectue dans le département du Calvados.

Le département du Calvados, dit l'auteur, perd 30,000 âmes de 1806 à 1866, et 21,000 âmes de 1866 à 1872, tombant à 554,000 âmes.

De 1806 à 1861, pendant que le nombre des individus ayant contracté mariage croît de 36,000, la population totale décroît de 24,000.

De 1866 à 1872, la dépopulation atteint tous les cantons du département.

L'assemblée prend un grand intérêt à cette communication; M. le Dr Lecadre, du Havre, et M. Le Verrier présentent des remarques sur les faits qui viennent d'être signalés.

M. Gripon, de Rennes, traite du mode de vibration d'une lame d'air comprise entre une membrane et un obstacle fixe.

M. H. Jouan, capitaine de frégate, présente d'intéressantes remarques sur la distribution géographique des baleines et sur la rapidité de la destruction de ces animaux.

Dans la matinée, les commissions s'étaient réunies.

Digitized by Google

Commission des sciences physico-chimiques.

M. Burgue, professeur au collége de Meaux, montre de quelle façon on peut rendre intermittente la lumière solaire au moyen d'un disque tournant et percé d'une fente. Éclairés par cette lumière ainsi modifiée, une veine liquide paraît cristallisée, la corde du sonomètre présente les sinuosités ondulatoires d'un serpent, les corps en mouvement de rotation sont immobilisés. Si l'on renvoie, au moyen de miroirs, les rayons solaires qui ont traversé la fente du disque, sur le disque lui-même, celui-ci paraîtra tout à fait immobile, et une raie noire, qui y sera tracée, sera visible comme s'il n'y avait pas de mouvement. Il y a certainement dans cette expérience le principe d'un procédé très-simple pour la détermination de la vitesse de la lumière.

M. Besnou, d'Avranches, traite de la moisissure rouge du pain.

M. Croullebois, de la Faculté des sciences de Marseille, indique les faits principaux exposés dans un mémoire où il fait connaître deux choses :

1° La démonstration directe de l'existence des deux rayons elliptiques réciproques en lesquels se dédouble hors de l'axe du quartz, conformément à l'hypothèse d'Airy, le rayon incident naturel ou polarisé ;

2° Les lois de cette double réfraction elliptique du quartz.

Il décrit ensuite une application de la méthode analytique si féconde dont MM. Fizeau et Foucault ont enrichi la physique contemporaine.

Enfin il montre un cas singulier d'*interférences apparentes* de rayons elliptiques, formant la transition entre les interférences des rayons rectilignes polarisés dans des plans parallèles et celles des rayons circulaires réalisées par Babinet et par M. Billet.

Commission des sciences naturelles.

M. le Dr F. Garrigou, de Toulouse, présente une carte géologique de l'Aude, de l'Ariége, de la Haute-Garonne et des Hautes-

Digitized by Google

Pyrénées. Il insiste d'abord sur les formations granitiques, dont il montre la nature stratifiée. Passant aux terrains de transition, qu'il a vus directement reposer sur les formations précédentes (laurentiennes), il les divise avec les autres auteurs en *silurien* et *dévonien*, et il montre que le terrain dévonien est le niveau dans lequel se trouvent les gîtes ferrifères et les gîtes marmoréens principaux des Pyrénées. M. Garrigou poursuit l'étude de la formation carbonifère que Néré Boubée a, le premier, signalée au pied de la Maladetta, et que M. Garrigou a ensuite signalée en 1865 dans la vallée de l'Ariége. Passant en revue les terrains secondaires, il montre ensuite un niveau glaciaire très-important au-dessous du terrain miocène.

M. Lavocat, de l'Académie de Toulouse, s'occupe de la comparaison des membres thoraciques et pelviens; il arrive à un résultat qui diffère sensiblement de celui auquel se sont arrêtés les auteurs précédents.

M. H. de la Blanchère, délégué de la Société de l'Aveyron, signale la découverte d'une espèce nouvelle de *Chondrostome* et d'une espèce nouvelle de *Vandoise*, dans les eaux du Rouergue.

M. Reboux présente des aperçus sur l'émigration du Mammouth.

M. Amédée Chervin, de la Société d'archéologie et de statistique de la Drôme, présente une *statistique des bègues pour le département de la Drôme*. Ce travail est accompagné d'un tracé graphique qui indique la marche annuelle, quinquennale et générale de cette infirmité dans une période de vingt années. Il est aussi accompagné d'une carte du département, divisée en arrondissements, cantons et communes, où la fréquence du bégayement est indiquée par différentes teintes d'un effet saisissant. M. Chervin présente un travail semblable sur divers départements.

M. Dieulafait expose la suite de ses recherches sur la formation jurassique; il montre que le Jura et les Alpes se relient de la manière la plus absolue jusqu'à l'horizon appelé *étage corallien* par les géologues français.

M. de Rouville, professeur à la Faculté des sciences de Mont-

Digitized by Google

pellier, présente les cartes géologiques des arrondissements de Saint-Pons et de Béziers (département de l'Hérault), levées au $\frac{80}{1000}$. L'auteur passe successivement en revue les formations qui se rencontrent en grand nombre dans ces deux arrondissements; il insiste sur l'importance d'une analyse minutieuse des éléments minéralogiques et stratigraphiques d'une même surface.

M. de Rouville termine sa communication en exposant des cartes communales et cantonales levées au point de vue de l'orographie, de l'hydrographie et de la minéralogie, qu'il croit favorables à la propagation des connaissances géographiques.

Un certain nombre d'instituteurs du département de l'Hérault ont bien voulu lui prêter une concours actif, et les enfants de certaines écoles se trouvent bien de la méthode d'enseignement qui les conduit ainsi de la connaissance de leur commune à celle du canton, de l'arrondissement et enfin du département pour les élever ensuite à celle du pays entier; en même temps que quelques notions élémentaires sur la constitution minérale de leur sol les éclairent sur sa végétation spontanée, ses inégalités et sur la culture qui lui convient.

M. Baudrimont, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, donne le résumé des recherches qu'il a faites sur l'origine et le mode de formation de la matière organique qui constitue les êtres vivants.

Les végétaux sont les seuls créateurs de la matière organique. Les animaux la modifient, la transforment, l'utilisent, la détruisent, mais ne la créent point. Les carnivores consomment les herbivores, qui, comme leur nom l'indique, puisent leurs aliments chez les végétaux.

L'étude de la graine et du phénomène de la germination permet de comprendre comment les végétaux se produisent à leur origine.

Les graines contiennent essentiellement une matière phytosique très-souvent féculente, une matière grasse et une matière albuminoïde. Mises en présence de l'air et de l'eau, à une température convenable et sans que la lumière intervienne, elles se modifient, et l'embryon se développe. Alors la matière verte de la gemmule apparaît, et la plante, arrivée à ce point, réclame l'influence de la lumière. La matière organique se produit alors à l'aide d'éléments plus simples et l'accroissement de l'être s'accomplit.

Digitized by Google

Dans la première condition, la matière grasse absorbe de l'oxygène; la matière féculente et la matière albuminoïde se modifient, deviennent solubles; la première, sous forme de sucre, peut se déplacer et se transporter par une espèce de circulation.

Sont-ce là les éléments fondamentaux de la végétation? Ces éléments primitifs se reproduisent-ils incessamment pour continuer ce qui n'a fait que commencer sous leur influence?

C'est la première question que l'auteur s'est proposé de résoudre. Pour cela il a choisi cinquante plantes parmi les fougères, les monocotylédonées et les dicotylédonées. Et, dans la matière verte de ces plantes, où le phénomène de la création organique s'accomplit sous l'influence de la lumière, il a constamment trouvé une matière saccharine, une matière grasse et une matière azotée albuminoïde. Ce sont donc bien là les éléments primitifs et essentiels qui concourent à la formation des êtres vivants.

C'est là que s'arrêtent les premières recherches de l'auteur. Mais on peut se demander quels sont les éléments qui concourent à la formation de ces produits. L'étude de la physiologie végétale ne peut laisser le moindre doute à cet égard: le sucre doit son origine à l'eau et à l'acide carbonique, qui le produisent rien qu'en perdant de l'oxygène. La matière grasse n'est que de la matière saccharoïde en partie désoxygénée, et l'azote contenu dans la matière albuminoïde a pour origine l'ammoniaque qui est absorbée par les végétaux à l'état de bicarbonate d'ammoniaque. On peut d'ailleurs démontrer par une équation que le sucre, une matière grasse du sixième groupe de la série grasse, et le bicarbonate d'ammoniaque peuvent donner naissance à la matière albuminoïde rien qu'en perdant de l'eau et de l'acide carbonique. Le sucre est donc la première matière organique, non organisée, qui est créée, puis vient la matière grasse, et enfin la matière albuminoïde. Mais, lorsque la vie a commencé, ces trois matières se forment simultanément.

Dans les cinquante plantes examinées par M. Baudrimont, il y aurait deux champignons. Ces prétendus végétaux n'ont point donné les mêmes résultats que les autres. Aussi M. Baudrimont les considère-t-il comme n'appartenant point au règne végétal, mais bien au règne animal: les champignons consomment de la matière organique, mais n'en créent point.

Digitized by Google

M. le Dr Jobert, professeur à la Faculté des sciences de Dijon, donne communication de ses recherches sur l'appareil digestif des oiseaux, poursuivies chez les gallinacées de notre pays, l'autruche, le pélican, le flamant rose.

Le gésier considéré exclusivement comme organe de trituration est, au contraire, muni d'appareils glandulaires dont l'action chimique est très-énergique.

Ces glandes utriculaires, analogues à celles qui existent dans l'estomac de l'homme, viennent déverser leur produit de sécrétion dans l'intérieur de l'organe, contrairement à l'opinion admise en Allemagne d'après les travaux de Leydig, Mollin, Kauschman. A l'aide du chlorure d'or et du nitrate d'argent, les conduits excréteurs et leurs orifices peuvent être nettement aperçus sous le microscope; le liquide sécrété, examiné non dans l'intérieur du gésier, comme l'a fait Berlin, anatomiste hollandais, mais recueilli dans les glandes elles-mêmes, est franchement acide, et rougit vivement le papier et la teinture de tournesol. En le traitant par l'oxyde de zinc, M. Jobert a obtenu de très-beaux cristaux de lactate de zinc. L'acide lactique se trouve, on le sait, dans le suc gastrique. Le liquide du gésier et celui du ventricule succenturié mélangés constituent donc le suc gastrique. Les siéges de ces glandes chargées de l'élaboration de ces deux liquides se trouvent complétement distincts chez les oiseaux carnivores. Chez le pélican, elles sont, comme chez l'homme, desséminées dans toute l'étendue de l'estomac, excepté dans la portion pylorique, où les glandes pepsinifères font défaut absolu et où l'on ne rencontre que les glandes à sécrétion acide.

Digitized by Google

MÉMOIRES

PRÉSENTÉS

AUX RÉUNIONS DE LA SORBONNE.

Sur diverses questions d'acoustique, par M. A. Terquem.

Dans ce travail on expose les résultats principaux auxquels on est parvenu par l'étude du timbre des sons produits par des ébranlements discontinus, et en particulier à l'aide de la sirène, travail déjà publié dans le tome VII des *Annales de l'École normale*.

1. Si l'on désigne par $y = f(t)$ chacune des impulsions isolées communiquée aux molécules de l'air, et qui se reproduit périodiquement après un intervalle de temps T, le mouvement vibratoire résultant sera représenté à l'aide de la série de Fourier par la formule,

$$(1)\quad y = A_0 + \alpha_1 \cos 2\pi \frac{t-p_1}{T} + \alpha_2 \cos 2\pi . \frac{2(t-p_2)}{T} + \ldots,$$

les coefficients A_0, α_1, $\alpha_2 \ldots$, seront déterminés à l'aide de la fonction $f(t)$; on peut poser d'abord quelques principes généraux indépendants de la forme de la fonction $f(t)$.

2. Si, en effet, on considère la fonction $y - A_0$, elle représentera le même mouvement vibratoire que y, et l'on reconnaît que ce mouvement est formé de deux parties, correspondant à des condensations et à des dilatations égales entre elles, quoique en général de durées inégales. Si donc dans la courbe (1) on déplace l'axe des t d'une quantité égale à A_0, on obtient, pour représenter le mouvement vibratoire, une seconde courbe formée de deux parties de signes contraires, les aires positives étant égales aux aires négatives, au lieu que la courbe figurée par l'équation (1) n'est que la courbe $y = f(t)$ reproduite périodiquement, avec des intervalles où y est toujours nul.

3. Si l'on détermine les rapports $\frac{\alpha_2}{\alpha_1}$, $\frac{\alpha_3}{\alpha_1}$, $\frac{\alpha_4}{\alpha_1}$, $\ldots$, on obtient

Digitized by Google

les rapports des amplitudes des harmoniques supérieurs à celle du son fondamental. Si les impulsions qui produisent le son n'ont lieu que dans un seul sens, c'est-à-dire si, dans $y = f(t)$, y reste toujours positif, jamais le rapport $\frac{\alpha_m}{\alpha_1}$ ne peut dépasser l'unité, et tend vers 1, quand la durée de chaque impulsion est infiniment petite par rapport à l'intervalle de temps qui les sépare.

Si, au contraire, chaque impulsion est formée de deux parties de mêmes durées, avec des condensations et des dilatations de mêmes valeurs, si, en un mot, $f(-t) = -f(t)$, le rappport $\frac{\alpha_m}{\alpha_1}$ tend vers m, quand les impulsions sont séparées les unes des autres par des intervalles infiniment grands par rapport à leur durée.

Donc, dans ce cas, même si l'égalité absolue n'existe pas entre les condensations et les dilatations, l'amplitude des harmoniques supérieurs peut dépasser de beaucoup celle du son fondamental.

4. L'auteur a étudié le timbre de sons rendus par des sirènes dont les ouvertures auraient diverses formes géométriques, en les supposant placées à des distances très-variables les unes des autres; on a admis que l'impulsion communiquée à l'air extérieur est proportionnelle à la grandeur de la surface par laquelle l'air s'échappe, c'est-à-dire que la pression de l'air reste sensiblement constante dans la sirène. En prenant la courbe

$$y - A_0 = \xi_1^{\infty} \alpha_m \cos 2\pi \frac{m(t - p_m)}{T}$$

comme représentant le mouvement vibratoire produit, on reconnaît que, dans la plupart des cas étudiés, le deuxième harmonique fait défaut, et que, par suite, le son produit se rapproche autant que possible d'un son pendulaire, quand les deux parties correspondantes à la condensation et la dilatation ont sensiblement la même durée. Pour obtenir des sons purs, avec la sirène, dans lesquels tous les harmoniques pairs feraient défaut, avec des harmoniques impairs très-faibles, il semble, d'après la théorie, qu'il serait convenable de prendre des ouvertures rectangulaires à des distances égales à leur largeur.

5. On peut de même, à l'aide de la série de Fourier, traiter par la théorie le cas où deux ouvertures ou bien trois de même forme se trouveraient placées à des distances différentes; Seebee avait

Digitized by Google

déjà étudié expérimentalement les sons produits; mais la théorie indique un grand nombre de faits non encore observés, et qu'il serait intéressant de vérifier par l'observation.

6. En étudiant le cas d'un grand nombre d'ébranlements équidistants, mais séparés ensuite par un intervalle de silence plus ou moins grand, l'auteur a été amené à donner l'explication de deux expériences d'acoustique connues depuis longtemps, mais mal interprétées, et a indiqué diverses recherches qui devraient être faites pour les compléter.

Savart avait fait voir que, si sur une roue dentée on enlève toutes les dents successivement, en n'en laissant que deux, on continue à entendre le même son. En considérant comme son fondamental celui qui correspond à un tour entier de la roue, on trouve par le calcul dans quel rapport ce son et ses divers harmoniques sont accrus, quand on laisse subsister sur la roue un nombre quelconque de dents; en particulier, le son fondamental atteint son maximum quand la roue a conservé la moitié de ses dents.

La théorie explique également la production des sons simultanés que l'on entend, quand on emploie la sirène d'Opelt. Cette dernière est formée d'un simple disque portant plusieurs rangées concentriques d'ouvertures. Sur chaque rangée, on a percé deux séries d'ouvertures équidistantes, mais avec des distances différentes dans chaque série, par exemple 12 et 16; mais on a supprimé une des deux ouvertures, quand il y a coïncidence. Si l'on fait tourner le disque, on entend, en soufflant sur les ouvertures, deux sons simultanés, par exemple, dans le cas précédent, une quarte. L'auteur a fait voir qu'il se produit en même temps d'autres sons plus graves et plus aigus, dont on n'avait pas encore signalé la présence.

Ces faits ont conduit l'expérimentateur à donner une théorie nouvelle des sons résultants. Si deux sons correspondant à des nombres de vibrations quelconques sont produits simultanément et indépendamment l'un de l'autre, il n'y a pas production de sons résultants; mais si, au moment où les ébranlements coïncident dans les deux sons, par suite du procédé employé pour produire ces deux sons, l'ébranlement total n'est plus égal à la somme des ébranlements partiels, il se produira nécessairement des sons plus graves et plus aigus, dont le son résultant de premier ordre est en général le plus intense. Cette théorie est bien plus satisfaisante que celle de Helm-

Digitized by Google

holtz, contre laquelle on peut élever plus d'une objection, à cause des principes sur lesquels elle repose.

L'auteur a l'espoir de pouvoir bientôt réaliser toutes les expériences indiquées dans ce travail, quand il aura les fonds nécessaires à la construction des appareils assez coûteux qui lui sont indispensables pour cette étude.

Il a fait voir quelques tubes de Kundt; ce sont des tubes de verre fermés aux extrémités; le gaz renfermé est mis en vibration soit par les parois du tube lui-même, soit par l'action d'une tige de verre indépendante du tube; les vibrations du gaz sont manifestées à l'aide d'une poussière très-légère (silice ou magnésie) placée dans le tube. M. Terquem a modifié de diverses manières la forme et la disposition de ces tubes, de manière à rendre les vibrations du gaz plus intenses et plus régulières. Il s'occupe du reste en ce moment de l'étude complète de ces mouvements mixtes, étude qui n'a pas encore été faite.

Il a exposé encore quelques modèles en relief de courbes découpées et enroulées sur des cylindres; ces courbes, projetées sur un plan diamétral du cylindre, donnent en projection les courbes des figures acoustiques de Lissajous. Ces petits modèles, placés sur un support de bois, pouvant tourner autour d'un axe vertical, permettent de faire comprendre immédiatement le principe suivant, dont la démonstration est assez compliquée : si deux mouvements vibratoires rectangulaires, dont les rapports sont $m:n$, coexistent, ils produisent une certaine famille de courbes, suivant les différences de phases des deux sons; mais, si le rapport $m:n$ n'est qu'approché, la figure acoustique se transforme successivement en donnant naissance à toutes les courbes du rapport $m:n$. Pour une transformation complète et le retour à la figure initiale, le son m a exécuté une fraction de vibration égale à $\frac{1}{n}$, en plus ou en moins que le nombre correspondant au rapport $m:n$, ou bien c'est le son m qui a fait en plus ou en moins une fraction de vibration égale à $\frac{1}{m}$.

En outre, à l'aide d'une lentille, il est facile de projeter les images de ses reliefs sur un écran; on peut ainsi obtenir les formes de toutes les courbes acoustiques pour les étudier, sans même avoir à sa disposition les appareils propres à les produire.

Digitized by Google

De l'action du platine sur les hydrocarbures, par M. J.-J. Coquillion, professeur au lycée de Rouen.

Historique de la question. — Berzélius, pour rendre compte de certains phénomènes qui se produisaient sans cause apparente, les avait attribués à une force mystérieuse qu'il avait appelée *catalytique*.

Cette explication, qui n'expliquait rien, ne pouvait que retarder la science; elle eut cours néanmoins, et le platine fut un des corps jouissant à un haut degré de la force catalytique. On admit ensuite que la plupart des actions catalytiques du platine pouvaient être attribuées à la propriété que ce corps possède de condenser les gaz et principalement l'oxygène à sa surface; qu'il pouvait ainsi déshydrogéner certains corps organiques et les oxyder ensuite. Cette explication est encore aujourd'hui la seule rationnelle, la seule qui permette de rendre compte des propriétés singulières de ce corps.

Dans l'expérience de la lampe sans flamme indiquée jusqu'alors comme devant se réaliser avec l'alcool ou l'éther, il se produit de l'aldéhyde et de l'acide acétique par suite de la déshydrogénation ou de l'oxydation qui en est la conséquence.

En 1823, Dœbereiner, professeur à Iéna, signalait cette particularité, commune à tous les métaux, de déterminer l'inflammation du gaz hydrogène et des autres gaz inflammables, en présence de l'oxygène de l'air.

La lampe hydro-platinique ou briquet à gaz hydrogène était une conséquence de ces faits.

Davy, en construisant sa lampe de sûreté, avait imaginé de placer un fil de platine qui devait rester incandescent dans le gaz hydrogène carboné, lorsque la lampe du mineur était éteinte.

Le fer, l'argent et l'or produisent les mêmes effets que le platine, mais moins sûrement.

Les propriétés de la mousse de platine, du noir de platine, ont été ensuite utilisées pour transformer de l'alcool en acide acétique : c'est une expérience de cours bien connue.

But du travail. — Ces faits isolés restaient sans coordination aucune; j'ai essayé de les généraliser et de déterminer suivant quelles lois se produisaient ces combustions, quels étaient les corps qui pouvaient prendre naissance en partant d'un type déterminé.

Digitized by Google

Faits généraux. — J'ai constaté qu'avec les alcools méthylique, butylique, amylique, la spirale de platine qu'on réalise dans l'expérience de la lampe sans flamme restait incandescente; seulement, avec les alcools dont le point d'ébullition est très-élevé, on est obligé de chauffer pour que l'incandescence se maintienne. Les diverses aldéhydes ou éthers, l'acide acétique, tous les liquides dont les vapeurs sont combustibles, possèdent également cette propriété.

C'est donc là un phénomène très-général, et il était intéressant de l'étudier chez les hydrocarbures liquides ou gazeux, les essences oxygénées, hydrogénées, chez lesquels il n'avait pas encore été signalé.

Les essences sulfurées, l'essence d'ail et l'essence de moutarde n'ont pas cette propriété. Le soufre serait-il un obstacle à l'entretien de la combustion?

L'aniline, parmi les composés de l'azote, maintient aussi la spirale incandescente.

Ces faits généraux constatés, il était intéressant de savoir si, dans ces combustions, la spirale de platine agissait comme sur les alcools et leurs dérivés, et donnait naissance à des produits intermédiaires. C'est à ce point de vue que j'ai étudié la question, et, bien que mes expériences ne soient pas complètes, je crois avoir aperçu la loi suivant laquelle le platine agit sur ces hydrocarbures. Cette loi est la même que pour les alcools et leurs dérivés, ainsi que mes expériences semblent le confirmer.

Je parlerai d'abord des appareils que j'ai employés.

Description des appareils. — Il s'agissait, pour étudier ces combustions, de condenser les produits liquides et d'analyser les gaz. Les trois appareils que j'ai employés à cet effet reposent à peu près sur le même principe, qui est le suivant :

Faire arriver la vapeur du produit mêlée d'air sur une spirale de platine incandescente, et recueillir dans des réfrigérants ou dans des barboteurs les liquides condensés. C'est un aspirateur qui dans ce cas produit le courant.

Dans certains cas, j'ai modifié cet appareil en faisant rougir au moyen de la pile la spirale de platine; l'air chargé de vapeur arrivait, chassé par l'eau, d'un réservoir supérieur; on pouvait modérer le courant à volonté, par suite recueillir les gaz et les analyser.

Une troisième modification m'a permis d'opérer avec l'oxygène pur entraînant des vapeurs combustibles sur une spirale de platine;

Digitized by Google

les produits de la combustion venaient se rendre dans des barboteurs à eau.

Pour étudier les carbures gazeux, hydrogène protocarboné, bicarboné, il suffisait de ménager, comme l'indique la figure, une ouverture donnant accès à l'air; le gaz purifié barbotait dans l'acide sulfurique pour se débarrasser des vapeurs.

Mes études à peu près complètes de ces combustions n'ont porté que sur le toluène; je ne décrirai donc que les expériences qui s'y rapportent. La méthode que j'ai employée me paraît être générale; il ne peut y avoir que de petites modifications pour la recherche des composés obtenus.

Toluène C^7H^8

Je fais passer pendant quatre ou six jours des vapeurs sur la spirale Pt avec l'appareil n° 1. Le courant d'air étant rapide, beaucoup de toluène est entraîné et arrive soit dans les condensateurs, soit dans les barboteurs, de sorte qu'il y a deux couches dans chacun des vases : la couche supérieure est du toluène qui n'a pas subi l'action de la spirale; la couche inférieure des condensateurs est légèrement acide : elle est formée d'eau provenant de la combustion; elle a une odeur de toluène très-prononcée; je n'y ai rien trouvé.

Mais, en m'adressant à l'eau des barboteurs, qui est légèrement acide, et en opérant de la manière suivante, je me suis convaincu que cette eau contenait de l'essence d'amandes amères. Voici comment j'opère. Après avoir enlevé la couche supérieure de toluène, je distille en quelques instants le liquide à feu nu, de façon que tout le toluène dissous soit chassé : la liqueur est acide; je la mets alors en contact avec la chaux, et je soumets le liquide à la distillation.

Les premières parties qui passent sentent légèrement l'essence d'amandes amères; j'arrête la distillation dès que cette odeur ne se manifeste plus.

Je distille de nouveau ce liquide sur de la chaux : l'odeur d'amandes amères est fortement prononcée.

Pour démontrer que c'était bien de l'essence ou plutôt de l'hydrure de benzoïle, je la convertis en acide benzoïque de la manière suivante. Ayant recueilli, après un mois d'expériences environ, un litre de cette eau, j'y fais barboter de l'ozone qui la trouble et la convertit par suite en acide benzoïque; en reprenant le liquide par

Digitized by Google

l'éther, ce dernier dissout l'acide benzoïque; décantant la liqueur et laissant évaporer l'éther, il reste l'acide benzoïque.

Je n'en ai recueilli que très-peu, mais j'ai pu prendre le point de fusion et constater qu'il avait lieu à 120 degrés. En prolongeant ainsi mon expérience, j'avais utilisé à peu près 2 litres $\frac{1}{2}$ de toluène; mais j'ai employé une partie de mes produits à d'autres réactions qui toutes m'ont confirmé la présence de l'hydrure de benzoïle.

La quantité d'hydrure produite a été assurément très-faible, mais elle dépend de la température de la spirale de platine. Si cette spirale est au rouge blanc, la combustion est complète, et il ne se produit que de l'eau et de l'acide carbonique.

L'analyse des gaz à la sortie de l'appareil m'a donné une moyenne de 10 à 12 p. o/o d'oxygène et 2 à 3 p. o/o d'acide carbonique; le reste était de l'azote.

L'air qui entraînait le toluène avait été débarrassé de gaz CO^2 en barbotant dans la potasse. Je n'ai pas reconnu la présence d'autres gaz.

Comment la spirale de Pt a-t-elle agi dans cette circonstance? Si nous adoptons les nouvelles formules, le toluène a pour formule

$$C^7H^8;$$

avec ce radical j'obtiens l'hydrure de benzoïle

$$C^7H^6O.$$

2 molécules de H ont été éliminées et remplacées par 1 molécule de O. Remarquons que dans la série des alcools la même chose se produit; le fil de Pt commence par enlever 2H et former des aldéhydes: comme ces aldéhydes s'oxydent à l'air, on a le plus souvent comme résultat de la combustion les aldéhydes et l'acide correspondant.

Prenons l'alcool éthylique : sa formule

$$C^2H^6O$$

devient, en enlevant 2H,

$$C^2H^4O,$$

qui est l'aldéhyde vinique; comme elle s'oxyde à l'air, on a aussi

$$C^2H^4O^2,$$

l'acide acétique.

Digitized by Google

Cette loi subsiste pour l'éther; sa formule est

$$\left.\begin{matrix}C^2H^5\\C^2O^5\end{matrix}\right\}O.$$

Le fil de Pt lui enlève 2H qu'il remplace aussitôt par O, ce qui donne

$$\left.\begin{matrix}C^2H^4\\C^2H^4\end{matrix}\right\}\begin{matrix}O\\O\end{matrix}$$

2 molécules d'aldéhyde qui, s'oxydant, donne un mélange d'aldéhyde et d'acide acétique :

$$\begin{matrix}C^2H^4O\\C^2H^4O+O=C^2H^4O^2.\end{matrix}$$

J'ai obtenu avec l'éther directement ces deux derniers produits, que j'ai pu séparer; le mélange des liquides ne contenait ni acide formique ni acide oxalique, ou du moins les réactions ordinaires ne les ont pas indiqués.

Ainsi, chez tous les hydrocarbures, le fil de Pt commence par enlever 2H; le corps s'oxyde ensuite s'il peut former dans ces conditions un composé stable.

Cette loi devra être confirmée par l'étude des autres hydrocarbures que j'étudie en ce moment.

Il n'est pas douteux que dans l'étude du cumène

$$C^9H^{12}$$

la même substitution ne puisse s'opérer, et qu'alors on n'obtienne

$$C^9H^{10}O,$$

si toutefois elle peut exister dans les conditions où je me suis placé. De même l'étude du cymène

$$C^{10}H^{14}$$

devra me donner l'essence de cumin

$$C^{10}H^{12}O.$$

J'ai commencé mes études sur ce point en employant le cumène provenant du gaz de l'éclairage; je suis la même méthode que pour

Digitized by Google

le toluène, et j'ai quelques résultats qui me permettent d'espérer que j'obtiendrai au moins l'essence de cumin par la même méthode.

J'ajouterai toutefois que, les deux carbures cumène et cymène étant mélangés et contenant des produits impurs, je devrai préalablement les séparer et les purifier.

BENZINE.

J'ai traité la benzine C^6H^6 par le même procédé que le toluène; mais, bien qu'elle entretienne l'incandescence du fil de platine, je dois me hâter de dire que la benzine cristallisable ne m'a pas donné trace de l'odeur d'essence d'amandes amères; je n'ai reconnu, dans les produits de distillation sur la chaux, aucun acide ou composé connu.

D'après la théorie de Kekulé, la benzine forme une chaîne fermée, un composé saturé; il est possible qu'il n'existe pas de corps

$$C^6H^4O,$$

ou que du moins il se détruise dans les circonstances où il se forme.

Conséquences au point de vue industriel. — Si l'essence d'amandes amères pouvait être fabriquée en assez grande quantité avec le toluène, on voit quel service on pourrait rendre à l'industrie des savons parfumés. Ce produit, l'hydrure de benzoïle, vaut 100 francs le kilogramme, le toluène vaut 4 ou 5 francs. L'essence de cumin serait aussi à bien meilleur compte.

Je me propose de développer ces études dans un travail plus complet, et d'appuyer ma théorie par un certain nombre d'expériences; je n'ai fait que l'indiquer ici d'une manière sommaire.

Des gouttières en linge plâtré moulées sur les membres, et de leur emploi dans le traitement des affections chirurgicales, par le Dr Herrgott, professeur à la Faculté de médecine de Nancy.

Les gouttières ont toujours été employées dans le traitement des affections chirurgicales. L'étude des modifications qu'elles ont subies, des jugements qu'en portent les grands maîtres de l'art, est fort curieuse : souvent rejetées comme moyens inefficaces de contention,

Digitized by Google

elles sont reprises sous d'autres formes avec quelques modifications, en raison des avantages considérables qu'elles donnent au chirurgien dans la surveillance des accidents qui peuvent se produire dans les membres lésés.

Le plâtre, introduit dans la pratique chirurgicale, a aussi eu ses défenseurs et ses détracteurs; finalement on en a apprécié les avantages, et on en a fait un emploi très-considérable dans ces derniers temps.

En citant les travaux de Dieffenbach, de Mathysen, de Richet et de Van Loo, etc., on rappelle des services rendus à la science; toutefois on a reproché à tous ces appareils de causer une constriction parfois dangereuse, et de se déformer sous l'influence des liquides qui s'écoulent des plaies, de s'en imprégner et de devenir impuissants à contenir le membre et une cause d'infection pour les malades.

Nous avons pensé, il y a dix ans, que la solidification instantanée du plâtre pourrait être utilisée d'une autre manière, et donnerait la possibilité de construire des appareils exactement contentifs, n'étranglant pas les membres, permettant la surveillance constante de la partie lésée et un pansement facile.

Nous avons pour cela donné à l'appareil la forme de la gouttière, et, pour le rendre plus exactement contentif, nous avons moulé directement sur le membre le linge plâtré destiné à faire l'appareil.

Les résultats qui ont été obtenus par ce mode de procéder ont dépassé nos espérances. Nos essais, qui remontent à dix ans, ont été consignés dans les thèses de nos élèves de Strasbourg [1]. Pendant le siége, nous avons apporté une modification, nécessitée par des conditions particulières, qui a été très-avantageuse. Elle consiste à renforcer les gouttières avec du fil de fer, quand elles devaient être découpées pour faciliter le pansement de plaies occasionnées par les projectiles. Nous avons obtenu de cette manière des appareils contentifs exacts et légers, permettant tous les soins que réclament les plaies, ne se déformant pas par l'eau et ne s'infectant pas par l'imprégnation du pus; de nombreux membres, qui sans ce moyen de traitement auraient dû être sacrifiés, ont pu être conservés.

[1] *De l'emploi des appareils plâtrés imperméables dans le traitement des fractures compliquées*, par E. Gallet, 19 décembre 1864, 2e série, 790. — *De l'appareil plâtré*, par Müller, thèse de Strasbourg. — *Histoire de l'ambulance du petit séminaire de Strasbourg pendant le siége*, par Hutel; Paris, 21 juin 1872, etc.

Digitized by Google

Le premier effet de ce mode de pansement est un bien-être considérable, qui résulte de l'immobilité absolue que procure ce demi-moule au membre, qu'il embrasse pour ainsi dire moléculairement dans la plus grande étendue de sa surface.

Le matériel nécessaire est aussi simple que possible : un morceau de linge assez grand pour que, plié en quatre, il puisse former une gouttière embrassant un peu plus que la moitié de la circonférence du membre; du plâtre, même de qualité inférieure, pourvu qu'on ait eu soin de le tamiser, et du vernis des carrossiers, qui nous a paru supérieur à tous les autres; enfin quelques morceaux de fil de fer, des ciseaux, une pince plate et de la toile cirée, voilà tout ce qui est nécessaire à la confection des appareils les plus variés.

Une expérience personnelle de dix ans, le témoignage de notre maître Sédillot, celui de nos collègues de Strasbourg, enfin celui de M. Demarquay et d'autres encore, constatent les avantages considérables que, dans les cas les plus difficiles de contention, on peut obtenir de ces appareils; les faire connaître nous paraît être un service considérable rendu aux blessés.

De l'émigration du Mammouth, par M. Reboux.

Les recherches que j'ai faites dans le bassin de Paris m'avaient conduit à croire que l'*Elephas primigenius* et le *Rhinoceros tichorhinus* avaient terminé leur existence dans le quaternaire de France; mais les débris de ces proboscidiens trouvés récemment dans la direction du nord feraient croire qu'il a suivi ou plutôt qu'il a devancé ses congénères, l'Élan et l'Aurochs, et plus tard le Renne, qui cherchait également un climat qui pouvait convenir à ses goûts et à ses besoins.

Si l'on se dirige également de ce côté, et qu'on mette en présence plusieurs faits, comme, par exemple, 14 défenses ou fragments de défenses que j'ai trouvés dans le quaternaire de Paris, on voit tout tomber en morceaux aussitôt qu'on y touche; mais, plus on s'éloigne de Paris, plus les débris de cet animal deviennent résistants; finalement, quand on arrive en Sibérie, on trouve un ivoire parfaitement ductile, pouvant se travailler et s'employer dans tous les ouvrages de marqueterie; et pourtant cet ivoire, ce sont bien les défenses du Mammouth.

Digitized by Google

Je ne parlais de ces choses à personne, pensant qu'il pouvait y avoir des terrains qui conservaient mieux les os les uns que les autres; mais, ayant reçu la visite d'un savant amateur qui avait voyagé dans le Nord et jusqu'en Sibérie, il m'a assuré, après avoir visité quelques carrières, que les sables et graviers quaternaires de Paris étaient meilleurs conservateurs que les terrains de Sibérie.

Il résulterait de ces recherches, qui ne font que commencer, que l'*Elephas primigenius* et le *Rhinoceros tichorhinus* trouvés avec les os, la chair et le poil, c'est-à-dire tout entiers, dans les boues glacées de la Sibérie, seraient de plusieurs milliers d'années plus jeunes que les débris ou squelettes que nous trouvons aux environs de Paris.

Une analyse a été faite de ces différents fragments : on a trouvé que l'ivoire quaternaire de Paris ne contenait plus que 9 à 12 p. o/o de matières animales; le reste était mineral.

L'ivoire de Sibérie, au contraire, contient 89 1/2 p. o/o de matières animales.

Je continuerai les recherches : aussitôt qu'elles seront complètes, j'en présenterai un résumé à la Société de géologie de France.

Sur l'action chimique exercée par la lumière solaire, par M. Eugène Marchand (de Fécamp), membre correspondant de la Société havraise d'études diverses.

Chaque radiation lumineuse qui s'échappe du soleil est la messagère des forces dont les effets se font sentir sur les corps qu'elle rencontre. Ces effets se traduisent toujours par des phénomènes de chaleur, et bien souvent aussi par l'ébranlement des molécules impressionnées, qui, alors prennent des formes et acquièrent des propriétés nouvelles, en contractant aussi un groupement atomique nouveau.

C'est au chimiste qu'il appartient de mesurer l'énergie qui provoque ces changements d'état, puisque les phénomènes dont ils sont le résultat sont d'ordre purement chimique.

Des efforts ont été déployés déjà pour arriver à la détermination de cette mesure, et, parmi les savants qui se sont occupés de cette recherche, on doit citer surtout, et en première ligne, MM. Bunsen et Roscoë.

Digitized by Google

En opérant sur un mélange formé de volumes égaux de chlore et d'hydrogène, ces observateurs sont arrivés à des conclusions d'une grande importance : ils ont bien observé la marche du phénomène, et l'ordre de son développement; mais, malheureusement, leurs résultats généraux, quant à l'appréciation de l'intensité de la force, sont empreints d'une exagération évidente, conséquence inévitable de leur méthode d'observation.

Dans cette situation, j'ai voulu, à mon tour, essayer de résoudre le problème qu'ils s'étaient posé : pour arriver au but qu'eux et moi nous avions en vue, j'ai pensé, après M. Draper, à mettre à profit la propriété reconnue, il y a cinquante ans, par Dœbereiner, au peroxalate de fer, de se transformer en oxalate moins oxydé, en dégageant de l'acide carbonique, lorsqu'on le soumet à l'action de la lumière solaire, directe ou diffuse. Mais, pour éviter la formation de l'oxalate ferreux, qui est presque insoluble dans l'eau, même en présence de l'acide chlorhydrique, je me suis servi dans toutes mes expériences d'une dissolution mixte de sesquichlorure de fer et d'acide oxalique, saturée de gaz carbonique, opérée dans des conditions telles, qu'il y ait toujours en présence un équivalent du premier de ces agents pour un équivalent du second, et que la liqueur normale, avant de subir l'insolation, contienne environ un centième de son poids du réactif acide.

La liqueur impressionnable est renfermée dans un flacon plat en verre blanc, peint en noir sur toute sa partie extérieure, sauf sur un petit espace circulaire ayant exactement 5 centimètres carrés d'étendue. C'est par cette surface dénudée que la lumière pénètre dans la liqueur et vient y exercer son pouvoir chimique : sous son influence, cette liqueur se décolore, le sel de fer se réduit à l'état de proto-chlorure, l'acide oxalique disparaît et se transforme en acide carbonique, qui se dégage et passe sous une cloche graduée remplie de glycérine à 28°, qui n'en peut dissoudre que des quantités insignifiantes et tout à fait négligeables. Ce gaz acide s'accumule dans le récipient en raison de l'effet produit, et l'on peut apprécier son volume à chaque instant, sans que la constatation du résultat obtenu apporte un trouble dans la marche régulière du phénomène de réaction restant en voie d'accomplissement.

L'intensité de la force dépensée se mesure donc, dans ce cas, par le volume de l'acide carbonique produit. Elle peut aussi se calculer par la somme de chaleur mise en mouvement, puisque les

Digitized by Google

réactions chimiques ont toujours pour mesure une quantité, constante pour chacune d'elles, de calorique absorbé ou mis en liberté, et que, quelle que soit la nature du phénomène physique, qu'il soit endo-thermique ou exo-thermique, la puissance de la force qui lui donne naissance reste toujours aussi absolument la même pour chaque égale quantité de calorique mis en jeu.

Or, les travaux de MM. Favre et Silbermann ont fait voir que la combustion de 1 gramme d'acide oxalique mono-hydraté donne lieu à la libération de $0^{cal},67$. On sait aussi que cette quantité d'acide, en se suroxydant, se transforme en 494 centimètres cubes de gaz carbonique. Il suit de là que chaque centimètre cube de gaz produit dans l'appareil photométrique exposé à la lumière correspond à un degré d'énergie représenté par $0^{cal},001356$, la calorie étant prise elle-même pour l'unité de chaleur nécessaire pour élever d'un degré centigrade la température d'un kilogramme d'eau.

Muni de ce moyen d'investigation, j'ai commencé mes observations le 1er décembre 1868, et je les ai continuées sans interruption jusqu'au 31 décembre 1872. En variant les conditions de l'expérimentation, je suis arrivé aux résultats suivants :

L'action chimique s'exerce toujours en raison directe de l'état de sérénité du ciel et de l'élévation du soleil au-dessus de l'horizon. Cependant les cirri et les cumuli blancs dispersés dans l'atmosphère jouissent très-souvent de la faculté d'accélérer l'accomplissement de la réaction, pourvu, toutefois, qu'ils ne s'interposent pas entre le foyer actif et l'objet assujetti à son action.

MM. Bunsen et Roscoë étaient arrivés aux mêmes conclusions. La différence qui existe entre les résultats obtenus par eux et par moi porte seulement sur l'intensité des effets produits; mais l'écart est bien considérable, car, si l'on mesure ces effets par la somme de chaleur mise en mouvement pendant l'accomplissement des réactions, on trouve que cette somme est 16,127 fois plus élevée dans les expériences de mes devanciers que dans les miennes.

La liqueur photométrique soumise à l'action du spectre solaire est impressionnée surtout par les rayons compris entre les raies F et G, c'est-à-dire par les rayons bleus, qui exercent sur elle une action beaucoup plus énergique que celle qui est produite pendant le même temps par les rayons violets, même par celui qui est le plus rapproché de la raie G.

Ce résultat me paraît d'autant plus digne d'être signalé, que

Digitized by Google

l'on a admis jusqu'à présent que les radiations chimiques déploient le maximum de leur puissance dans la partie du spectre colorée en violet, et même dans la partie sans couleur qui est en continuité de celle-ci. Un examen attentif de cette question m'a conduit à cette conclusion, que les qualités génératrices de l'ébranlement moléculaire possédées par les divers rayons colorés varient, pour chacun d'eux, avec la nature des corps assujettis à leur influence et la nature des molécules qui doivent apparaître à mesure que les réactions s'accomplissent. Ce n'est donc ici qu'une question de statistique chimique, dont les termes varient selon les conditions dans lesquelles peut s'opérer le mouvement des atomes, lorsque ce mouvement peut aboutir à un groupement nouveau.

Lorsque l'appareil dans lequel s'accomplit la réaction est placé au niveau de la mer, dans une situation horizontale, et que l'atmosphère est d'une sérénité parfaite, l'intensité de la force chimique se traduit, pour chaque minute d'exposition à la lumière et pour chaque centimètre carré de la surface impressionnable, par la production d'un volume d'acide carbonique que l'expérience permet d'exprimer par le nombre que l'on obtient en multipliant par la hauteur moyenne vraie du soleil; le volume constant $0^{cc},00092300$ aura autant de fois $0^{cc},0000729$ que l'on mesure de degrés moins un dans cette hauteur de l'astre éclairant.

Au contraire, lorsque la surface active de l'appareil reste toujours parallèle au soleil, l'action s'exprime par le nombre obtenu en multipliant aussi, et à son tour, par la hauteur moyenne du soleil; cet autre volume constant $0^{cc},001394$ aura lui-même autant de fois $0^{cc},000002$ que l'on compte aussi de degrés moins un dans cette hauteur.

Tels sont les termes de la loi qui préside au développement de la force chimique sur le sol terrestre au niveau de la mer. Ils permettent de calculer l'action qui peut être exercée à un instant, ou en un jour donné, sur un point quelconque du globe éclairé au travers d'une atmosphère bien transparente, pourvu que l'on connaisse exactement la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon de ce point pendant toute la durée du temps fixé et à chaque instant de cette durée; car, à l'inverse des radiations thermiques, les radiations chimiques ne sont point altérées dans la manifestation de leurs effets par les courants atmosphériques, et cette circonstance fait que les climats chimiques, considérés au point de vue des maxima qui les

Digitized by Google

caractérisent, se prêtent seuls à une étude théorique capable de faire connaître leur distribution et leur valeur.

Le calcul opéré dans ces conditions m'a permis de dresser le tableau suivant, dans lequel se trouve exprimée, en centimètres cubes d'acide carbonique produit, l'action chimique que la lumière peut exercer, dans une journée d'équinoxe ou de solstice, sur chaque centimètre carré de la surface active du photomètre dont je me suis servi, cet instrument étant supposé placé au niveau de la mer sur les différents points situés de l'équateur au pôle :

SITUATION DES LIEUX. — DEGRÉS de latitude.	ACTION PRODUITE DANS UN JOUR		
	D'ÉQUINOXE.	DE SOLSTICE D'ÉTÉ.	DE SOLSTICE D'HIVER.
	cc	cc	cc
Équateur.	43,836	35,300	35,300
5°	43,078	38,632	31,868
10°	41,552	41,820	28,488
15°	39,534	44,762	25,128
20°	37,178	46,988	21,854
25°	34,586	48,446	18,652
30°	31,862	48,234	15,582
35°	29,020	47,550	12,700
40°	26,170	46,338	9,964
45°	23,268	44,742	7,396
50°	20,390	42,976	5,082
55°	17,562	41,130	3,064
60°	14,770	39,352	1,360
65°	12,078	37,898	0,156
70°	9,458	37,380	"
75°	6,954	37,118	"
80°	4,544	36,898	"
85°	2,256	36,764	"
90°	0,071	36,736	"

L'examen des chiffres qui viennent d'être posés conduit aux conclusions suivantes :

Dans les jours d'équinoxe, l'action chimique décroît lentement d'intensité de l'équateur jusqu'au 5° degré de latitude, puis, à partir

Digitized by Google

de ce point, elle décroît avec une rapidité qui s'accélère jusqu'au 45° degré; ensuite le mouvement de décroissance se ralentit en s'étendant jusqu'au pôle, où l'action est à peine sensible.

Au solstice d'hiver, l'action diminue d'intensité avec une grande rapidité, mais cependant avec une énergie de moins en moins prononcée jusqu'au cercle polaire, où elle s'éteint complétement.

Au solstice d'été, l'action s'accentue avec une rapidité décroissante en s'exerçant depuis l'équateur jusqu'aux points situés sous les tropiques, et même au delà, jusqu'au 25° parallèle; puis alors elle perd sa force avec une vitesse d'autant plus accélérée que l'on se rapproche de la zone glaciale. Mais sur cette zone elle oscille fort peu dans la manifestation de ses effets, parce que les variations subies par le soleil dans son degré d'élévation au-dessus de chaque point éclairé pendant les vingt-quatre heures de durée de la journée établissent des compensations dans l'intensité des effets produits. Alors l'action exercée au pôle est plus considérable que celle qui s'accomplit sous l'équateur, si l'atmosphère y jouit d'une sérénité parfaite, car, pendant les vingt-quatre heures de durée du jour solsticial, la force chimique dépensée par la lumière peut, sur chaque mètre carré superficiel, mettre en mouvement 498 calories au pôle, et seulement 479 sur l'équateur. Elle peut en utiliser 657 sur le 25° parallèle, là où elle dépense son maximum d'énergie. Au contraire, dans un jour d'équinoxe, la dépense moyenne de force s'accomplit sur le 41° parallèle de chaque hémisphère : elle y nécessite alors la mise en mouvement de 345 calories pendant la journée entière, et sur chaque mètre carré de surface éclairée.

En modifiant légèrement les conditions du calcul conformément aux indications données dans mon mémoire, on trouve que le mode de distribution de la force chimique sous la zone glaciale au jour du solstice d'été s'établit de telle façon, que la moyenne d'action se fait sentir vers le 75° degré de latitude, et que le minimum s'observe sur le 65°. Il résulte de là deux faits importants, à savoir : d'abord, un nouvel argument en faveur de l'existence d'une mer libre au pôle; et ensuite que le pôle chimique, s'il en existe un, doit se trouver situé, en été comme en hiver, sur la même parallèle que le pôle magnétique; qu'il peut même se confondre avec lui, et que, dès lors, la force chimique dont la lumière est chargée peut bien être elle-même la cause efficiente du développement des phénomènes révélés par les oscillations de l'aiguille aimantée. Dans

Digitized by Google

tous les cas, il est indubitable que la force chimique, lorsqu'elle s'exerce, donne lieu au développement des courants électriques; et ce développement est si intimement lié lui-même avec la manifestation des phénomènes magnétiques, qu'il me semble permis d'insister pour appeler l'attention des physiciens sur l'hypothèse que je viens d'émettre.

Mes observations ayant toutes été opérées à Fécamp, j'ai pu et dû déterminer les valeurs moyennes et maxima du climat chimique de cette ville : la première se mesure pour chaque jour de l'année entière, et pour chaque centimètre carré de surface impressionnée, par la mise en mouvement dans mon appareil photométrique de $0^{cal},01495$ ou par un dégagement de $11^{cc},027$ de gaz carbonique. Cette action ne représente que les 49 centièmes de l'effet qui devrait être produit si en cette ville l'atmosphère restait toujours d'une transparence parfaite, car le calcul prouve que, dans ce cas, le dégagement quotidien moyen du gaz acide s'élèverait à $22^{cc},943$.

L'écart observé est dû à l'influence exercée par la nébulosité. Celle-ci s'est élevée, en moyenne quotidienne, pendant la durée quatriennale des observations, à 0,63. En fait, l'écart est moins intense qu'il ne le devrait être, puisque l'effet produit devrait être exactement proportionnel à l'état de serénité du ciel, et que cet état s'est trouvé égal à 0,37. La différence en plus est due surtout à l'influence des nuages blancs, ordinairement si communs aux bords de la Manche, puisque cette influence s'accuse toujours par un accroissement bien prononcé de l'intensité des effets produits.

J'ai résumé dans le tableau suivant les indications moyennes fournies tout à la fois par l'observation directe et par la théorie sur le développement de la force chimique de la lumière à Fécamp, pendant chaque mois de l'année, et sur chaque centimètre carré de surface éclairée.

Digitized by Google

MOIS.	INTENSITÉ de LA SÉRÉNITÉ du ciel.	ACTION DIURNE EXPRIMÉE EN ACIDE CARBONIQUE DÉGAGÉ Maxima théoriques moyens.	en moyennes observées.	en moyennes théoriques.	CALORIES mises en mouvement. Moyennes.
		cc	cc	cc	cal
Janvier.....	0,286	6,324	1,842	1,809	0,00251
Février.....	0,301	11,211	3,931	3,375	0,00533
Mars.....	0,302	18,674	6,441	5,640	0,00873
Avril.....	0,481	28,907	14,095	13,904	0,01911
Mai.....	0,454	37,990	19,459	17,247	0,02639
Juin.....	0,442	42,894	21,043	18,959	0,02854
Juillet.....	0,440	40,578	21,410	17,854	0,02903
Août.....	0,471	33,203	18,917	15,638	0,02565
Septembre.....	0,415	23,004	13,649	9,543	0,01851
Octobre.....	0,307	14,045	6,858	4,312	0,00929
Novembre.....	0,254	7,771	2,885	1,974	0,00391
Décembre.....	0,280	5,319	1,795	1,489	0,00243
Moyennes annuelles.	0,370	22,493	11,027	9,312	0,01495

Si, en examinant les chiffres qui viennent d'être posés, l'on cherche à déterminer la marche selon laquelle la lumière provoque, aux différentes époques de l'année, les réactions de la matière assujettie à son influence à Fécamp, on reconnaît que la ligne des maxima commence à s'élever, à partir de la fin de décembre, avec une vitesse dont le mouvement s'accélère de jour en jour jusqu'au commencement d'avril, pour se ralentir ensuite, et aussi de jour en jour, jusqu'à la fin de juin; puis, il s'infléchit au commencement de juillet, et alors il décroît avec une rapidité croissante jusqu'au milieu de la première décade de septembre. Ce mouvement continue toujours à s'affaiblir, mais avec une intensité de moins en moins prononcée, jusqu'au commencement de décembre. Alors, les manifestations de la force active, très-affaiblies, restent à peu près stationnaires jusqu'à l'époque du solstice, pour reprendre, à partir de ce moment, leur développement ascendant ordinaire et plus ou moins accéléré jusqu'aux premiers jours de l'été.

En m'appuyant sur les travaux de Bouguer et de Pouillet, j'ai comparé les résistances opposées par les diverses tranches de l'en-

Digitized by Google

veloppe gazeuse du globe à la manifestation des effets appréciables que chaque rayon de lumière peut produire; et, après avoir essayé de déterminer de cette enveloppe l'épaisseur totale, qui me paraît devoir être comprise entre 323,500 et 340,000 mètres, je suis arrivé à cette conclusion, que c'est la force chimique qui subit l'absorption la plus considérable dans le trajet qu'elle parcourt au travers de l'atmosphère avant d'arriver jusqu'à nous, tandis que le calorique est l'agent qui y parvient en subissant les pertes relativement les moins considérables.

J'ai déterminé aussi les rapports existant entre l'intensité des radiations chimiques mises au service de la végétation, et la somme qui en est utilisée pendant l'assimilation du carbone : j'ai trouvé que le développement du trèfle, considéré à ce point de vue spécial dans la grande culture aux environs de Fécamp, ne nécessite l'intervention que de la huitième partie environ de la force chimique à laquelle il se trouve assujetti.

J'ai déjà signalé l'énorme différence qui existe entre les résultats obtenus par MM. Bunsen et Roscoë et par moi dans la mesure de l'intensité des réactions chimiques provoquées par la lumière. Je dois y revenir encore en terminant ce rapide et incomplet exposé de mes travaux.

On a déduit des chiffres posés par mes savants devanciers que les radiations chimiques peuvent mettre en mouvement quatre mille fois au moins autant d'unités de chaleur qu'il s'en trouve de transportées avec elles dans chaque faisceau de rayons illuminateurs. Il résulte au contraire de mes observations que, dans les conditions les plus favorables, la force chimique rayonnée par le soleil ne peut déterminer l'utilisation directe que de la septième partie environ, et au maximum, de la somme de calorique irradiée en même temps qu'elle. En effet, tandis que, selon Pouillet, chaque mètre carré de la surface terrestre éclairée perpendiculairement par le soleil, en l'absence de tout corps absorbant, reçoit par chaque minute $17^{cal},633$, la force chimique durant le même temps, et dans les mêmes conditions d'arrivée, ne peut utiliser sur la même étendue que $2^{cal},5245$.

Si l'on évalue l'intensité de l'énergie chimique ainsi répandue sur la terre entière pendant chaque année, on trouve qu'elle serait capable d'opérer la transformation en acide carbonique d'une masse de carbone plongée dans une quantité suffisante d'oxygène, et

Digitized by Google

telle, que, si elle était uniformément répandue sur toute la superficie du globe, et que sa densité moyenne fût égale à la densité moyenne de l'anthracite, ou à 1,8, elle formerait une couche épaisse seulement de $22^{mm},81$.

Malgré la faiblesse apparente de ce chiffre, cela correspond à la consommation possible, pendant chaque minute, de 39,835,900 tonnes de charbon!

Comme ce nombre devrait être multiplié par 2,298,200,000 pour représenter la totalité de l'énergie de réaction rayonnée par le soleil dans l'immensité de l'espace durant la courte fraction de temps qui vient d'être indiquée, notre esprit ne peut que s'incliner dans une profonde admiration devant l'astre capable de fournir la force nécessaire à l'accomplissement d'un pareil pouvoir.

La mutabilité des germes microscopiques et la question des fermentations, par M. Jules Duval, de la Société des sciences de Versailles.

Dans des recherches de micrographie aérienne que j'entrepris en 1864, dans un but de satisfaction personnelle, diverses conceptions purement intuitives s'étaient présentées à mon esprit, touchant l'origine contestée de certains organismes cellulaires. M. l'abbé Moigno, auquel je communiquai mon manuscrit, m'offrit complaisamment d'en publier la substance dans son journal *Les Mondes*. Peu confiant, toutefois, dans mes appréciations propres, et convaincu de mon inexpérience, je crus à propos de laisser dans l'ombre un travail que je savais être beaucoup trop incomplet.

Disciple fidèle de M. Pouchet, de Rouen, je partageai tout d'abord ses opinions savantes sur l'hétérogénie. Plus tard, pourtant, ayant contrôlé quelques-unes des épreuves de mon illustre maître, et les ayant trouvées en contradiction formelle avec les miennes, force me fut de me ranger sous la bannière de la panspermie.

Poussant l'investigation microscopique dans ses derniers retranchements, je ferai l'aveu, néanmoins, que les expériences de M. Pasteur, malgré leur exactitude et leur portée lumineuse, laissèrent pendant longtemps dans ma pensée quelque chose de vague et d'indécis. C'est ce quelque chose que j'entrepris de résoudre, lorsqu'en 1869 je soutins, devant l'École de pharmacie de Paris, ma thèse inaugurale sur l'*origine des ferments organisés par voie de mutabilité*.

Digitized by Google

M. Pasteur, en recueillant les poussières atmosphériques, avait été à même[1] «de reconnaître qu'il y a constamment dans l'air commun un nombre variable de corpuscules, dont la forme et la structure annoncent qu'ils sont organisés;» mais, quant à leur détermination rigoureuse, il ne pouvait rien dire de plus. M. Charles Robin[2], dont le nom fait autorité en pareille matière, combat M. Pasteur lorsqu'il déclare que ces corpuscules[3] «appartiennent sans conteste à des espèces fort nombreuses;» et l'avis de M. Ch. Robin est partagé, d'ailleurs, par tous ceux qui, sans parti pris, ont envisagé la question au point de vue purement anatomique.

Lorsque je commençai mes recherches optiques sur les poussières de l'air, je crus moi-même y voir une multitude de variétés de formes, et je les rapportai instinctivement à un nombre prodigieux de germes différents. C'est le propre des études microscopiques d'éblouir tout d'abord ceux qui sont peu familiarisés avec elles; petit à petit, pourtant, les faits se coordonnent d'eux-mêmes et la réalité fait place aux premières illusions. Ce qu'il est vrai de dire sur les poussières de l'air, c'est que les particules vivantes qui s'y trouvent associées, nombreuses sous le rapport de la masse, proviennent, au contraire, de sources relativement limitées.

Et d'abord, que renferme la faune des poussières aériennes? Rien, ou, tout au moins, peu de chose, et cette pénurie se concevra très-bien si l'on envisage avec quelque attention la nature propre des milieux et le mode de reproduction particuliers aux microzoaires.

Les granulations moléculaires d'origine animale surabondent, par contre, dans les couches les plus inférieures de l'atmosphère. C'est à ces corpuscules que j'attribue l'origine des bactéries qu'on retrouve partout en quantité prodigieuse, et j'ai dit ailleurs qu'il n'y aurait rien de surprenant que ces granulations primaires représentassent à elles seules les véritables agents de la contagion miasmatique. Je passe sur cette hypothèse, et, faute d'expériences à l'appui, je la déclare purement gratuite.

La flore atmosphérique est riche de sporules vivifiantes, et cela n'a pas lieu d'étonner si l'on se reporte au mode ordinaire de reproduction de beaucoup de sous-organismes végétaux. Les gonidies

[1] L. Pasteur, *Mémoire sur les corpuscules organisés de l'atmosphère.* (*Ann. de chim. et de phys.* 3e série, t. LXIV, 1862.)

[2] Ch. Robin, *Traité du microscope.* Paris, 1871, p. 528 et 822.

[3] L. Pasteur, *ibid. loco citato.*

Digitized by Google

diversement colorées des moisissures vulgaires ont la plus large place dans ce domaine errant, et il n'est pas rare de rencontrer à côté d'elles les spores de cryptogames d'un ordre beaucoup plus élevé. Les conferves qui pullulent à la surface du globe se retrouvent fréquemment aussi dans les poussières de l'air, et, de même que pour les mucédinées, leurs représentants habituels sont fournis par les espèces les plus communes.

Au milieu de ces dépouilles d'origine végétale, est-il permis au micrographe de discerner les granules bourgeonnants qui constituent pour le chimiste les ferments organisés proprement dits? Si l'observateur est consciencieux, il répondra non; et, pour ma part, j'avoue n'avoir jamais récolté *dans l'air en mouvement* une seule cellule qui me permît de dire qu'elle était le représentant non douteux d'une levûre ayant déjà accompli antérieurement sa mission de dédoublement sur une matière fermentescible quelconque.

Est-ce à dire pour cela que les ferments soient des créations spontanées? Cette assertion serait-elle une preuve de la non-dissémination des germes par l'intermédiaire de l'air? Non; seule, l'interprétation des faits a été jusqu'ici mal fondée, et M. Pasteur lui-même, jusqu'en ces derniers temps, n'avait pas élucidé complétement ce point capital de la question. On a pris trop peu en considération les conditions physiques auxquelles les êtres ferments devraient répondre dans la supposition prématurée de leur migration incessante dans l'océan gazeux qui nous entoure. Les corpuscules organisés, quelque ténus que les ait faits la nature pour satisfaire à un déplacement mécanique facile, doivent être doués, en effet, par eux-mêmes, de deux qualités fondamentales : la première, c'est le peu d'hygrométricité de leur tissu ; la seconde, c'est leur réductibilité en atomes impalpables sous les influences divisantes les plus légères. Or, je le demande, est-ce bien là le cas des ferments? Soumettons à une dessiccation artificielle, aussi bien conduite que possible, le sédiment qui constitue la levûre de bière, par exemple, et nous obtiendrons toujours une masse agglutinée que l'eau seule pourra rediviser; il en sera de même des autres ferments végétaux connus. Ceci étant bien établi, l'absence dans l'air des agents de la fermentation alcoolique des sucres, en particulier, nous apparaîtra donc comme une conséquence toute logique; le contraire serait une anomalie flagrante aux lois de la nature.

M. Pasteur et, avant lui, d'autres expérimentateurs ayant prouvé

Digitized by Google

par des arguments péremptoires que la cause initiale des fermentations résidait dans certains des éléments solides de l'air, comment ferons-nous donc pour sortir de cette impasse? Rien de plus simple. Mettons en jeu la mutabilité physiologique, prouvons même, dans quelques cas indubitables, la mutabilité morphogénique des germes microscopiques, et le problème sera résolu de la manière la plus heureuse.

Je ne reviendrai pas sur les preuves évidentes que j'ai données à l'appui de cette théorie dans le chapitre capital qui fit l'objet de ma première thèse[1]. Dans le débat scientifique qui eut lieu, l'an dernier, au sein de l'Académie des sciences, entre M. Pasteur et M. Frémy[2], la mutabilité est sortie victorieuse des mains du chef de la panspermie française lui-même, et cette confirmation éclatante est devenue pour moi un sûr garant de la vérité. Avec quelque hésitation d'abord, avec plus de fermeté ensuite, M. Pasteur a pu affirmer que le germe du ferment était primordialement *moisissure*, et il s'est assuré plus tard que les spores flottantes des mucédinées vulgaires, sevrées de l'oxygène atmosphérique, se métamorphosaient en *ferments* actifs et aptes à se reproduire d'une façon diversiforme sous l'influence prédisposante de milieux hétérogènes. J'avais deviné et démontré, avant M. Pasteur, cette double propriété de certains êtres cellulaires, et je pourrais, à la rigueur peut-être, réclamer la priorité de certains faits avancés par l'illustre savant. Les questions de priorité, toutefois, sont choses toujours banales, et je me contenterai de rappeler ici même mon premier travail, purement et simplement au nom de la science française.

Mais ce n'est pas tout, s'il est bien avéré que les sporules des mucédinées diverses qui papillonnent dans l'air et s'attachent temporairement aux corps qu'ils trouvent sur leur passage, s'il est bien vrai, dis-je, que ces graines en miniature, déplacées de leur foyer originel, sont aptes à vivre en changeant ou non de forme, mais en marquant fatalement leur présence par des réactions physiologiques différentes de celles qu'elles ont à l'état normal, cette mutation vitale doit s'étendre encore à plusieurs des organismes qu'il est possible de recueillir dans l'air.

[1] Voir ma thèse sur *Les ferments organisés, de leur origine, etc.*, ch. III, p. 25 à 37, et l'extrait qui en a été donné par M. Bussy, dans le *Journal de pharmacie et de chimie*, 55e année, 4e série, t. X, 1869.

[2] Voir les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1872.

Digitized by Google

La nature procède par des voies de plus en plus simples, et, si certains êtres dont le rôle est exclusivement transformateur affectent à eux seuls tout entiers la forme d'une simple petite utricule, c'est, sans nul doute, afin de se plier plus aisément aux fonctions multiples que le Créateur, dans sa sagesse, leur a donné mission de remplir.

Deux méthodes également accessibles à l'expérience démontrent la mutabilité des germes microscopiques : la première, c'est l'observation optique directe; la seconde, c'est le phénomène chimique. Je dois ajouter, pourtant, qu'il n'est pas facile de saisir, dans tous les cas, sous le microscope lui-même, le travail de la morphogénie cellulaire. Si l'on songe que l'épreuve porte, en effet, sur une simple gouttelette liquide du poids de trois à cinq centigrammes, on comprendra sans peine que la molécule vivante, soumise à un tel *criterium* expérimental, soit sujette à éprouver souvent un temps d'arrêt dans sa transformation. Quelle que soit la difficulté de l'expérience, j'ai pu observer et suivre la mutabilité sur plusieurs séminules récentes de mucédinées exosporées, et j'ai vu qu'en emprisonnant celles-ci sous une lamelle de verre en présence d'un peu de suc de raisin bouilli et filtré, j'ai vu, dis-je, ces séminules, qui dans l'air se seraient développées en un mycelium rameux, donner alors les plus belles apparences de végétation bourgeonnante.

Les mêmes sporules, exemptes de tout organisme étranger, transportées dans des ballons à moitié pleins de liquides sucrés dont j'avais à l'avance assuré la stérilité par les procédés de M. Pasteur, ont développé dans ceux-ci des phénomènes de fermentation continue, et, toutes les fois que j'ai opéré sur des liqueurs légèrement acides, j'ai obtenu la formation de levûre normale en même temps que le dégagement d'acide carbonique et production d'alcool. Je regrette que le défaut de temps ne me permette pas d'entrer ici dans le détail des manipulations, mais j'espère les publier plus tard.

Ayant pratiqué, dans les mêmes circonstances, des ensemencements avec les spores du *Lycopodium clavatum*, avec celles de *l'Equisetum arvense*, avec celles, enfin, du *Lycoperdon verrucosum*, j'ai obtenu, dans tous les cas encore, une fermentation alcoolique plus ou moins régulière.

Des faits non moins curieux de mutabilité m'ont été fournis par les cellules globuleuses d'un certain nombre d'algues d'ordre inférieur, et je citerai, comme m'ayant montré sur la platine du micro-

Digitized by Google

scope lui-même les plus beaux exemples de genèse intrazymique, la *Palmella cruenta* et le *Protococcus viridis* (*major*).

Ayant ensemencé tout dernièrement avec les cellules du *Protococcus pluvialis*, autrement dit *hæmatococcus*[1], du suc de raisins blancs, resté vierge de toute décomposition depuis cinq mois, j'ai obtenu, au bout de quatre jours, une fermentation énergique. Le sixième jour, je recueillais un gaz entièrement absorbable par la potasse, et, au bout de trois semaines, la température ambiante ayant été maintenue à 28° centigrades, je recueillis un vin de bon goût, titrant treize centièmes d'alcool absolu, et dépouillé de toute trace d'acide acétique. A l'ouverture du ballon, la levûre formée différait complétement de la levûre habituelle du raisin. La plupart des cellules rouges de la confervoïdée étaient décolorées. Presque toutes s'étaient étirées en énormes bourgeons moniliformes; d'autres affectaient l'allure de tubuli anastomosés à l'instar de certains vaisseaux laticifères; d'autres, enfin, simulant des grains d'une levûre du plus petit diamètre, paraissaient être dus à l'expansion des granules du plasma des grosses cellules voisines.

Le sédiment verdâtre du *Leptothrix subtilissima*, formé spontanément dans des flacons à eau distillée, diverses variétés de conferves raclées sur des murailles humides, et appartenant aux genres *Ulothrix*, *Palmoglœa*, *Schizogonium* et *Cylindrospermum*, m'ont encore donné des phénomènes de fermentation non douteux. La transformation de ces êtres rudimentaires en levûres hétéromorphes me paraît donc à peu près certaine; mais, ayant entrepris ces dernières tentatives d'une façon tout incidente, je ne saurais, quant à présent du moins, en tirer aucune conséquence rigoureuse.

Quelque incomplètes que soient ces recherches, je crois n'être pas dans l'erreur en disant qu'elles confirment, simplifient et agrandissent tout à la fois le dogme panspermiste; elles me paraissent, d'autre part, contredire d'une façon formelle la théorie antiphysiologique de l'école allemande sur les fermentations.

Les beaux travaux de M. Pasteur ont conduit ce savant à admettre que les maladies des vins correspondaient chacune à l'évolution d'un ferment spécial, et l'on sait que le chauffage des boissons fer-

[1] Ayant quelque doute sur la nature vraie de ce proto-organisme singulier qu'on a rangé tour à tour parmi les algues et parmi les infusoires, je me suis éclairé auprès de M. Ch. Robin, dont le désintéressement ne m'a jamais fait défaut en pareille circonstance, et ce savant a confirmé mon diagnostic premier.

Digitized by Google

mentées en vases clos a pour but d'annihiler précisément la vie de ces parasites microscopiques. Si l'on pénètre au fond des choses, il sera facile de se convaincre que la cause pathologique n'est ici qu'une variante de la mutabilité fonctionnelle des germes atmosphériques. Or, partant de ces données, je pense qu'un moyen efficace d'améliorer les vins et de faciliter leur conservation ultérieure serait d'ensemencer avec discernement, dès le début, les sucs naturels destinés à les fournir.

La fermentation du suc de raisins, celle du jus de pommes et autres fruits acidules et sucrés, livrées « au hasard des poussières atmosphériques, » pour me servir d'une expression judicieuse de M. Frémy, me paraissent être, effectivement, l'œuvre d'une pratique peu sage.

Les germes apportés par l'air sur la pellicule extérieure des fruits sont de nature diverse, le plus simple examen microscopique le démontre, et chez tous, assurément, la somme d'activité vitale et la puissance transformatrice sont loin d'être les mêmes. Le moût de raisin, si bien préparé qu'il soit, représente donc, en somme, un champ abandonné aux caprices de la nature, et, sur ce terrain vierge, l'ivraie peut croître aussi bien que le froment le plus pur. Tous ceux qui se sont occupés de la culture des mycodermes[1] savent que, pour arriver à ne faire végéter qu'une seule espèce de plante sur un sol déterminé, il est indispensable de le féconder tout d'abord avec des semences vigoureuses et choisies. Par des semailles bien conduites, on arrive ainsi à arrêter la propagation d'organismes spontanés qui auraient pu, à l'origine, disputer la nourriture et la place à la graine privilégiée. Ces faits sont connus, mais ils n'ont reçu, jusqu'à présent, aucune application industrielle.

Je le repète donc, cultiver la levûre du raisin, étudier par tâtonnement celle dont les résultats seraient les plus uniformes, récolter cette graine nouvelle, comme on l'a fait inconsciemment d'abord pour la levûre de bière, et la faire servir à la confection des vins types, tel est un des artifices qui, brisant avec la routine des siècles, me paraîtrait empêcher avec efficacité la série des états morbides auxquels sont sujets, trop souvent, les liquides fermentés.

J'ignore si ces idées théoriques pourront trouver écho dans la pratique; j'ai le pressentiment, toutefois, qu'elles auraient quelque chance d'y réussir.

[1] L. Pasteur, Duclaux, Van Tieghem, Jules Raulin, etc.

Digitized by Google

Notes sur la conservation des roches du littoral, par M. G. Lennier.

Dans les excursions géologiques que nous avons faites sur le littoral de la Manche, nous avons eu l'occasion d'observer, depuis plus de vingt ans, un grand nombre de roches calcaires tombées des falaises qui bordent certaines parties des côtes, et nous avons constaté que ces roches résistent plus ou moins longtemps au choc des vagues et aux causes multiples de désagrégation, suivant le niveau auquel elles se trouvent placées sur le rivage.

Nos observations ont été plus particulièrement suivies sur la plage qui s'étend de Saint-Jouin au cap de la Hève, qui est limitée par une falaise crayeuse d'une élévation moyenne de 90 mètres.

La composition minéralogique de la partie inférieure de la falaise formée de sables ferrugineux et d'argiles kimméridgiennes, rend les éboulements fréquents sur ces points.

L'éboulement se produit de deux manières : le plus souvent, il y a effondrement de la partie sableuse, et la masse crayeuse qu'elle supporte se sépare en blocs plus ou moins considérables, suivant les lignes de fissures quadrillées qui existent dans la masse et glissent vers la mer. Dans ce cas, toutes les roches éboulées sont appelées à disparaître dans l'espace de trois ou quatre ans, au fur et à mesure qu'elles arrivent au niveau du cordon littoral de galets. Les vagues les frapperont alors à chaque marée et les désagrégeront; les parties crayeuses seront entraînées au large et y formeront des bancs de vase; les silex brisés par le choc continu des vagues se transformeront en galets et en sable. Enfin quelques années auront suffi pour que des masses rocheuses, d'un volume souvent considérable, qui avancent de la falaise à la mer par glissement, aient complétement disparu.

Quelquefois les falaises s'écroulent réellement : des masses de rochers de 100 mètres de haut se partagent en fragments qui, roulant sur eux-mêmes, tombent avec fracas et sont projetés sur la plage jusqu'au niveau des basses marées. Arrivées là, ces roches, de même que celles qui se seront arrêtées au niveau bien supérieur des pleines mers des mortes eaux, se conserveront un temps indéfini et deviendront même des écueils littoraux.

La raison de cette conservation des roches placées à un niveau inférieur est facile à trouver, bien que leur composition minéralogique soit identiquement la même que celle des roches qui, placées

Digitized by Google

à quelques mètres plus haut, sont destinées à disparaître très-rapidement.

En effet, quelques semaines après leur chute, une végétation marine commence à se développer à leur surface, qu'envahissent, en même temps, les moules, les patelles, les balanes. En deux ou trois mois, la roche disparaît, recouverte sous une enveloppe vivante qui se renouvelle d'elle-même, empêche et paralyse complétement toute cause désorganisante, que cette cause provienne du choc des vagues ou des actions chimiques alternatives d'humidité et de sécheresse, gélée, etc... Ainsi protégées à la surface et bien que perforées à l'intérieur par des pholades, des saxicaves, des pétricoles et des vénérupes, qui quelquefois en font une véritable dentelle, les roches crayeuses résistent indéfiniment.

Ainsi se conservent, toujours redoutables, les écueils littoraux de nos plages; ainsi des roches tendres, qui ne paraissent pas devoir résister longtemps, demeurent intactes ou se voient encore aujourd'hui à la place même où nous les trouvons indiquées sur les plus anciennes cartes et dans les plus vieilles traditions.

L'étude des faits que nous venons de résumer nous a conduit à rechercher si, dans certaines conditions, les moyens employés par la nature pour conserver des masses rocheuses qui deviennent des écueils nuisibles à la navigation ne pourraient pas être retournés contre elle et employés à protéger nos plages, à défendre certains travaux à la mer et même certaines digues de nos fleuves.

Notre attention s'est naturellement portée sur une espèce de mollusque facile à acclimater, qui se développe rapidement et dont la fécondité est excessive; nous voulons parler de la moule commune (*Mytilus edulis*).

Partout où il sera nécessaire de faire des digues jusqu'au niveau des mers moyennes, on pourra se servir de la pierre sèche; on placera des moules dans tous les interstices, sur toutes les parois des murailles; elles y seront retenues, pendant une dizaine de jours, à l'aide de clayonnages. Ce court délai passé, elles auront attaché les fils soyeux de leur byssus aux roches, et si alors la garniture de moules est suffisante, les digues, quelles que soient la violence des vagues et la rapidité des courants, résisteront et ne pourront être entamées.

Sur les moulières de l'embouchure de la Seine, au Havre, quartier de l'Eure, sur le banc du Rattier, sur la moulière de Villerville,

Digitized by Google

le sol est formé principalement de galets de silex en quelque sorte scellés ensemble par un feutrage-ciment composé de sable, de débris de coquilles et de byssus de moules. Il a toujours résisté aux plus violentes tempêtes.

Tout le monde sait que les moules sont attachées aux rochers par des soies que secrète l'animal et qu'il place, en les y collant très-solidement, sur les pierres ou sur les coquilles de même espèce, qui sont dans son voisinage. L'enchevêtrement de ces fils rend les moules très-adhérentes les unes aux autres, en forme des grappes, avec lesquelles on pourrait enlever des roches d'une certaine taille qui resteraient suspendues aux byssus.

D'après nos observations, observations faites et fréquemment renouvelées à l'Aquarium du Havre, un seul fil du byssus d'une moule moyenne peut supporter, sans se rompre, un poids de 30 à 40 grammes. Un seul fil d'une moule de grande taille, pêchée au large de Dives, ne s'est rompu que sous une charge de 55 grammes.

Chaque moule est attachée par un faisceau composé de 5 à 20 fils collés à des points différents et se réunissant à la commissure inférieure des bords pour pénétrer dans la coquille qui reste presque toujours un peu baillante sur ce point.

De ces diverses observations il résulte qu'une seule moule, de moyenne taille, peut supporter sur son byssus une traction maximum de 800 grammes, qui pourrait, pour une grosse moule, atteindre et même dépasser un kilogramme. Si grande que puisse paraître cette force d'adhérence aux rochers, elle se trouve considérablement augmentée par l'enchevêtrement des fils des animaux voisins vivant sur une même moulière.

Ce simple exposé fera, je l'espère, comprendre la résistance qu'on peut attendre de plantations de moules sur les digues en pierre sèche et, en général, sur tous les travaux ayant pour objet la défense du littoral contre l'envahissement de la mer.

Dans les eaux douces, les moules dont je viens de parler ne sauraient être employées, mais une espèce d'un genre voisin, la *Dreissena polymorpha*, peut très-bien la remplacer. Ce mollusque a aussi un byssus très-résistant, et nous croyons qu'en certains endroits, par exemple dans la partie endiguée de la basse Seine, il y aurait grand avantage à favoriser le développement des *Dreissena*, qui déjà y existent et qui, régulièrement cultivées sur les pierres des digues, s'attacheraient d'abord entre elles, combleraient les inter-

Digitized by Google

stices, et souderaient, en quelque sorte, les pierres les unes aux autres.

Le procédé que j'indique est, je crois, nouveau ; il ne manque pas d'originalité, puisqu'il consiste à attacher les pierres avec de la soie. A ce titre, il peut paraître singulier et devenir l'objet de nombreuses critiques. Qu'on l'expérimente et le succès répondra à notre attente.

Recherches sur la formation de la la matière organique chez les êtres vivants, par M. A. Baudrimont, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux.

Les chimistes, depuis quelques années, sont parvenus à former par la synthèse un nombre assez considérable de produits dits *organiques*. Ces produits ne se rattachent aux êtres organiques proprement dits que par les éléments qui entrent dans leur composition : hydrogène, oxygène, azote et carbone, ou parce qu'ils sont identiques avec d'autres produits d'origine organique, ou dérivant de produits réellement organisés.

Le présent travail diffère des précédents en ce qu'il a pour but d'examiner le mode de formation des produits fondamentaux ou essentiels entrant dans la constitution des êtres vivants.

Cette étude, qui paraît très-complèxe et fort difficile au premier abord, peut être grandement simplifiée par l'analyse logique et l'analyse chimique.

En examinant ce qui s'accomplit dans la nature, on trouve que les végétaux sont les seuls créateurs de la matière organique. Les animaux la modifient, l'utilisent, se l'assimilent, et finalement la détruisent.

Les carnivores, en consommant les herbivores, s'emparent de produits ayant les végétaux pour origine et ayant revêtu la forme animale.

En résumé, l'herbivore est un être intermédiaire entre le végétal et le carnivore, au point de vue de la nutrition.

Si l'on considère les végétaux à leur origine, lors de la germination, on voit que leur mode de formation est grandement simplifié et presque toujours le même, si l'on élimine les êtres qui se reproduisent par des sporules. La graine contient, indépendamment de l'embryon,

Digitized by Google

les produits qui peuvent lui fournir les éléments indispensables à son accroissement et à sa transformation : une matière féculente, une matière grasse et une matière albuminoïde azotée. Sous la seule influence de l'eau, de l'oxygène et d'une température convenable, la matière féculoïde et la matière albuminoïde se modifient: la première se transforme en sucre, qui devient soluble dans l'eau et peut ainsi être transporté, d'abord par imbibition, puis par la circulation, dans les points où la nature le réclame pour produire la matière ligneuse. La matière albuminoïde subit aussi des transformations, ainsi qu'on l'a observé dans la germination de l'orge qui est employée pour faire la bière.

Quand la matière verte apparaît, le végétal, à l'aide des éléments qui sont en présence, peut continuer son accroissement. Il reste alors à savoir si les moyens employés par la nature sont toujours du même ordre et si les éléments constitutifs des végétaux sont toujours les mêmes: une matière saccharoïde, une matière grasse et une matière albuminoïde. Pour vérifier ce fait, j'ai choisi cinquante espèces végétales, parmi lesquelles il y avait deux champignons, des fougères, des monocotylédonées et des dicotylédonées. La partie verte des plantes étant celle dans laquelle s'accomplissent les métamorphoses organiques, sous l'influence de la lumière solaire, c'est dans cette matière qu'ont été recherchés les éléments constitutifs précédemment signalés, excepté dans les champignons, qui n'en possèdent pas.

Le suc des plantes a été exprimé, quelquefois étendu d'eau distillée, et filtré; le résidu solide a été desséché. Dans tous les sucs, la présence du sucre a été constatée; tous contenaient de la matière albuminoïde, ou au moins des produits azotés, à différents degrés de formation. Les résidus de la filtration ont été traités par le sulfure de carbone et ont donné de la matière grasse, presque toujours fortement colorée par une partie de la chlorophylle qui l'accompagne. Ces mêmes produits ont été finalement brûlés, et, dans leurs cendres, j'ai recherché et reconnu la présence du fer, mais en quantités très-variables. Cette dernière partie du travail n'a pas été continuée, attendu que M. Boussingault, dans le même temps, a démontré la présence du fer dans une foule de substances, ce qui ne permettait pas de douter que l'on en rencontrerait partout. On admet d'ailleurs depuis bien des années que la chlorophylle contient du fer qui serait indispensable à sa production.

Digitized by Google

Les champignons, soumis au même mode d'opération, n'ont donné rien de semblable : aucune de leurs parties ne contenait du sucre. Seulement leur suc desséché et soumis à l'action de la chaux sodée a donné de l'ammoniaque.

J'avais prévu ce fait; car, depuis plus de trente ans, j'enseigne que les champignons, vivant à l'abri de la lumière, aux dépens de matières organiques toutes formées, et ne les créant point, appartiennent, par cela même, bien plus au règne animal qu'au règne végétal.

En résumé, si l'on élimine les matières colorantes, les résines, les huiles volatiles, etc., qui sont spéciales à certains végétaux, ces derniers sont essentiellement formés par trois matières distinctes :

1° Des sucres, des féculoïdes, des matières ligneuses;

2° Des matières grasses;

3° Des matières albuminoïdes.

Le travail qui suivra celui-ci aura principalement pour but de rechercher l'origine de ces produits et d'exposer les expériences que j'ai faites pour essayer de les produire artificiellement.

Toutefois il est bien évident que, soit par leur composition chimique, soit par les phénomènes physiologiques connus de tous les botanistes, les matières du premier groupe, dont la composition est représentée par $n\,CHO$ (en équivalents), doivent leur origine à l'acide carbonique et à l'eau, l'oxygène se trouvant en partie éliminé sous l'influence de la lumière. On a ainsi :

$$n\,(CO_2 + HO) = nCHO + 2\,nO.$$

Les principes de la chimie organique moderne permettent même d'admettre que le composé primitif CHO est produit, non par l'union de l'eau et du carbone, comme on l'admet généralement, mais par l'union directe de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène $CO + H$, résultat auquel on est d'ailleurs conduit par la formation du produit désigné sous le nom d'*acide chlorocarbonique*, produit qui se forme sous l'influence de la lumière, comme les matières organiques proprement dites.

La matière grasse est de la matière saccharoïde désoxygénée en partie; par exemple, le composé $C_{12}\,H_{12}\,O_4$, dont il va être question, est $C_{12}\,H_{12}\,O_{12} - 8\,O$.

Enfin la matière albuminoïde, que j'espère pouvoir produire artificiellement, paraît n'avoir d'autre origine qu'une matière saccha-

Digitized by Google

roïde, une matière grasse et le bicarbonate d'ammoniaque, ainsi que l'équation suivante permet de l'admettre :

$$\overbrace{6[(CO_2)_2AH_4O,HO]}^{\text{Bicarbonate d'ammoniaque.}}+\overbrace{2C_{12}H_{12}O_4}^{\text{Acide gras.}}+\overbrace{3C_6H_6O_6}^{\text{Sucre.}}$$
$$=\overbrace{C_{48}H_{36}O_{14}A_6}^{\text{Matière albuminoïde.}}+6CO_2+36HO.$$

Dès l'année 1857, j'ai publié, dans les Actes de l'Académie de Bordeaux, un travail ayant pour titre : *Dynamique des êtres vivants.* Dans ce travail, j'ai démontré que chez les animaux, sous la seule influence de l'eau, la matière albuminoïde pouvait être transformée en sucre, en acide gras et en urée.

$$\overbrace{C_{48}H_{36}O_{14}A_6}^{\text{Matière albuminoïde.}}+18HO=\overbrace{3C_6H_6O_6}^{\text{Sucre.}}+\overbrace{2C_{12}H_{12}O_4}^{\text{Acide gras.}}+\overbrace{3C_2H_4O_2A_2}^{\text{Urée.}}.$$

C'est par suite de cette réaction que les animaux carnivores peuvent trouver dans leurs aliments la matière saccharoïde qui paraît indispensable pour que la respiration s'accomplisse.

L'urée pouvant être transformée en carbonate d'ammoniaque par l'intervention de l'eau, le bicarbonate d'ammoniaque, chez les végétaux, ne devant son existence qu'à un excès d'acide carbonique, on voit finalement que la matière albuminoïde se détruirait en donnant les produits qui ont servi à la former.

Découverte d'un nouveau squelette humain de l'époque paléolithique dans les cavernes des Baoussé-Roussé, en Italie, dites Grottes de Menton, par M. Émile Rivière, membre de la Société des lettres, sciences et arts des Alpes-Maritimes.

I.

La sixième caverne des Baoussé-Roussé, dans laquelle je viens de découvrir un nouveau squelette humain, avait été déjà explorée par moi, pendant le cours de la mission scientifique qui m'avait été confiée en 1871 par M. le Ministre de l'instruction publique, jusqu'à une profondeur de $1^m,80$ au-dessous de son premier niveau.

Elle n'avait jamais été fouillée ni creusée en quoi que ce soit avant mes recherches.

Digitized by Google

Ainsi que je l'ai dit, soit dans le rapport que j'adressai au Ministère de l'instruction publique le 3 août 1872, rapport inséré dans les *Archives des missions scientifiques*[1], soit dans mon *Mémoire sur les grottes de Menton*[2], cette sixième caverne est située sur un plan beaucoup plus rapproché du bord de la mer que les quatre premières grottes; elle a toutes les apparences d'un abri sous roche, bien qu'elle soit une véritable caverne, son plafond s'étant complétement éboulé; aussi est-elle aujourd'hui presque à ciel ouvert. Elle mesure 16 mètres de largeur à l'entrée et 12 mètres de profondeur. Le sol était formé à la surface par un conglomérat rougeâtre, que la pioche entamait sans trop de difficultés, d'une épaisseur de plus d'un mètre, et dans lequel je n'avais trouvé que des ossements de petits rongeurs, *rats* ou *lapins*.

Au-dessous de cette première couche apparaissent des blocs de rocher volumineux, blocs d'éboulement du plafond de la caverne qui forment principalement à l'entrée comme une véritable enceinte, comme une sorte de clôture de la grotte. Au milieu de ces blocs, on découvre les premiers foyers d'habitation de l'homme, foyers qui n'ont jamais été remaniés, jamais été explorés, je le répète, et dans lesquels j'avais recueilli, pendant le cours de ma première mission scientifique, des ossements et des dents d'animaux appartenant à l'ordre des ruminants, quelques coquilles marines, telles que des *patelles* et des *mytiles* ou *moules*, des silex en petit nombre, ainsi que plusieurs instruments en os affectant la forme de pointes ou poinçons. Le tout était mêlé à de la cendre, à du charbon et à des pierres brisées.

Toutefois les foyers de cette caverne étaient fort peu riches en débris fossiles ou préhistoriques, du moins à la profondeur à laquelle j'étais parvenu au mois d'avril 1872, c'est-à-dire à $1^{m},80$ de profondeur, ainsi que je l'ai dit plus haut.

Les premières recherches dans la sixième caverne n'avaient donc produit que peu de résultats, lorsque je les fis reprendre au mois d'octobre dernier; c'est à la suite de ces nouvelles fouilles que les ouvriers, dressés par moi à ce genre d'exploration, ont découvert, dans un foyer analogue au foyer supérieur dont il est la continuation, avec d'autres espèces animales telles que l'*Ursus spelæus* et

[1] Tome VII, 2e série, p. 492.

[2] *Découverte d'un squelette humain de l'époque paléolithique dans les cavernes des Baoussé-Roussé* (1873), p. 19, 20.

Digitized by Google

l'*Hyæna spelæa*, les nouveaux ossements humains, sujet de cette notice.

II.

Avant de passer à la description du squelette, je crois devoir énumérer les différentes espèces animales dont les débris ont été trouvés, soit antérieurement à la découverte de l'homme, soit immédiatement superposés à celui-ci, ainsi que les coquilles, les armes et les instruments à silex et en os recueillis dans le même foyer.

FAUNE.

La faune de la sixième caverne se compose aujourd'hui des animaux suivants :

A. Mammifères.

Carnassiers. — Ursus spelæus; Hyæna spelæa; Canis lupus; Canis vulpes.

Rongeurs. — Arctomys primigenia; Lepus cuniculus; Mus.

Pachydermes. — Equus caballus; Sus scrofa.

Ruminants. — Bos primigenius; Cervus canadensis; Cervus elaphus; Cervus corsicus; Cervus capreolus; Capra primigenia.

B. Oiseaux.

Un aigle de grande taille et quelques passereaux.

C. Mollusques.

1° *Marins.* — Patella, plusieurs variétés; Petunculus glycimeris; Mytilus edulis; Pecten jacobæus; Dentalium; Trochus.

2° *Terrestres.* — Helix et Bulimus.

Enfin quelques Nummulites.

ARMES ET INSTRUMENTS.

1° *Silex.* — Les silex sont ici plus nombreux que dans la première couche; ils sont plus ou moins grossièrement taillés; quelques-uns sont seulement ébauchés, les autres sont finis et retaillés, soit sur un seul bord, soit des deux côtés; ils sont à peu près identiques comme forme à ceux trouvés jusqu'ici dans ces mêmes grottes. Ce sont des racloirs, des grattoirs, des poinçons, des pointeroles, des pointes de flèche ou de lance, enfin des lames.

Digitized by Google

Je n'ai trouvé aucun instrument, aucune arme datant de l'âge de la pierre polie.

2° *Os.* — Les ossements brisés et fendus pour en extraire la moelle sont également nombreux et présentent toujours le même mode de cassure; quelques-uns sont apointis, soit en poinçons, soit sous forme de flèches.

Aucun fragment de poterie n'a jamais été trouvé dans cette caverne.

III.

Les ossements humains récemment découverts constituent un squelette beaucoup moins complet et moins bien conservé que ne l'était celui trouvé l'an dernier.

L'homme auquel ces débris appartiennent était complétement étendu sur le dos, dans le sens longitudinal de la caverne, dont il regardait l'entrée, et dirigé d'arrière en avant et du nord-ouest au sud-est. La tête devait avoir été appuyée contre le fond de la grotte, les fragments du crâne conservés n'en étant distants que de $0^m,07$ à $0^m,08$. Le genou gauche était légèrement relevé.

Aucun bloc de pierre, soit d'éboulement, soit placé intentionnellement, ne le recouvrait ni ne l'entourait. Le sol sur lequel il reposait n'était autre que la continuation du foyer supérieur régulièrement stratifié et formé par un mélange de cendres de charbon, de pierres anguleuses calcinées de très-petite dimension, d'ossements et de dents d'animaux, de coquilles et de silex.

C'est à $3^m,75$ de profondeur au-dessous du premier niveau de la sixième caverne que ce squelette a été découvert, avec ses armes et ses parures, que je décrirai plus loin.

Les ossements que j'ai pu conserver, complets ou incomplets, brisés ou intacts, et que j'ai enlevés avec une portion du sol sur lequel cet homme reposait, se composent des pièces suivantes [1] :

1° *Crâne.* — Portion de l'occipital. Os wormien correspondant à la fontanelle postérieure et remplaçant l'angle supérieur aigu de l'occipital, qui est reçu dans l'angle rentrant formé par les bords postérieurs des pariétaux. Portion du pariétal gauche.

2° *Face.* — Partie du corps du maxillaire inférieur présentant

[1] Le temps ne me permettant pas de faire une description anatomique complète de ces ossements pour la réunion des délégués des Sociétés savantes, je ne puis qu'énumérer ici succinctement les particularités remarquables qu'ils présentent.

Digitized by Google

la symphyse du menton et contenant les deux incisives moyennes et l'incisive latérale gauche. Ces dents présentent une grande analogie avec celles du premier squelette; ainsi que celles-ci, en effet, elles sont comme rasées, mais cette fois inégalement, et leur surface plane est oblique de dedans en dehors et de haut en bas. Elles sont très-peu saillantes en dehors de l'alvéole.

Les autres parties du corps ont donné :

1° *Scapulum.* — Scapulum gauche incomplet, ayant encore conservé une longue portion de l'épine scapulaire, la fosse sur-épineuse et une partie de la fosse sous-épineuse. Contre la fosse sur-épineuse, et en travers de l'épine scapulaire, était placée une lance en silex intacte, longue de $0^m,146$, large à la partie moyenne de $0^m,037$, triangulaire, arrondie à la base, présentant une face supérieure convexe divisée en deux par une crête médiane qui s'étend de la base à la pointe, une face inférieure concave accolée à l'épaule vers l'extrémité supérieure et présentant le bulbe de percussion. Les bords en sont des plus tranchants et n'ont pas été retouchés. La base a été retaillée sur une surface d'un demi-centimètre carré à peine.

2° *Clavicule.* — Un fragment de clavicule long de 0^m06. A deux centimètres environ au-dessous de cet os, j'ai trouvé une *Cyprée* et deux *Nassa* perforées semblant avoir fait partie de quelque collier.

3° *Humérus droit.* — De cet os il ne reste que l'épiphyse inférieure en contact parfait avec les deux os de l'avant-bras; cette épiphyse est assez volumineuse; elle est entourée surtout en dehors de trente-deux coquilles perforées [1] et d'une dent canine de cerf également percée lui formant bracelet. Un peu au-dessus, et en dehors de l'extrémité inférieure de l'humerus droit est un galet en silex long de $0^m,184$, large à la partie moyenne de $0^m,078$, aplati sur ses deux faces, tranchant sur l'un de ses bords, arrondi à l'une de ses extrémités, de l'autre grossièrement taillé, et présentant encore sur l'une de ses faces et accolés à elles quelques fragments osseux. Ce silex était probablement une arme, sorte de massue ou de hache.

4° *Humérus gauche.* — Il est incomplet; il lui manque les deux épiphyses; la partie conservée mesure $0^m,246$. Les empreintes musculaires ne sont pas très-marquées, si ce n'est la branche externe

[1] Trente *Nassa neritea*, une petite *Cyprée* et un *Buccin*.

Digitized by Google

du V deltoïdien, qui forme une véritable crête. Cet os a été très-superficiellement rongé à la partie moyenne.

Au niveau du pli du coude gauche se trouvait aussi un bracelet de coquilles perforées formé par quatre *Cyprées* de diverses grandeurs, deux petits *Buccins* et dix-huit *Nassa*.

5° *Avant-bras droit.* — Les deux os de l'avant-bras droit sont très-développés, et relativement plus longs et plus volumineux que l'humérus. Leurs surfaces articulaires supérieures sont en rapport naturel entre elles et avec l'extrémité inférieure de l'humérus.

Le cubitus droit est presque entier; il ne lui manque absolument que son épiphyse inférieure; la partie conservée de l'os mesure $0^m,288$.

Le radius droit est beaucoup moins entier que le cubitus; il est brisé à la réunion des deux tiers supérieurs de l'os avec le tiers inférieur. La portion existante mesure $0^m,192$.

Vers l'extrémité inférieure des os de l'avant-bras droit et au niveau du carpe ou poignet représenté seulement par deux os, le pyramidal et le trapèze, existe un bracelet de coquilles formé par une *Cyprée* et quinze *Nassa* perforées.

6° *L'avant-bras gauche* n'existe pas et n'a laissé aucune trace.

Aucun bracelet n'a été non plus trouvé au niveau du poignet gauche.

7° *Main droite.* — La main droite est représentée par les ossements suivants:

a. Carpe. — Pyramidal et trapèze.

b. Métacarpe. — Les 2e, 3e et 4e métacarpiens; le second métacarpien, très-long et seul entier, mesure $0^m,075$.

c. Premières phalanges. — Pouce, longueur, $0^m,035$; index, $0^m,046$, et 5e doigt, $0^m,036$.

d. Secondes phalanges.— Au nombre de trois; celles de l'index, du médium et du 5e doigt; longueurs, $0^m,028$, $0^m,031$, $0^m,023$.

e. Phalanges unguéales. — Au nombre de trois également; longueurs, $0^m,019$, $0^m,018$, $0^m,017$.

8° *Main gauche.* — De la main gauche il ne reste qu'une première phalange, celle du 3e ou du 4e doigt, mesurant $0^m,043$, et une phalange unguéale de $0^m,018$ de longueur.

9° *Thorax.* — Du thorax il reste seulement quelques fragments de côtes.

10° *Colonne vertébrale.* — De la colonne vertébrale je n'ai trouvé

Digitized by Google

que les trois dernières vertèbres lombaires, vertèbres très-volumineuses, et l'extrémité supérieure du sacrum. Ces diverses pièces ont conservé leurs rapports naturels; elles sont extrêmement friables.

11° Le *bassin*, complétement écrasé, ne laisse plus apercevoir, avec la partie du sacrum ci-dessus indiquée, qu'une très-faible portion du bord supérieur et de la fosse iliaque interne droite.

12° *Fémur droit.* — Cet os, brisé aux deux extrémités, ne présente qu'une partie de la diaphyse, laquelle est encore longue de $0^m,38$. L'orifice supérieur du canal médullaire renferme encore des traces fort apparentes de cendres et de charbon qui lui sont accolées, et l'os paraît avoir été rongé à ce niveau.

13° *Fémur gauche.* — Il est dirigé d'arrière en avant et de bas en haut, de telle sorte que l'extrémité inférieure se trouve sur un plan plus élevé que le reste de l'os. Ses proportions sont considérables comme longueur et comme volume. Il a été brisé au-dessous du petit trochanter, et mesure encore cependant, de ce point à l'extrémité des condyles, $0^m,454$, ce qui devrait lui donner, je crois, une longueur totale — l'os étant entier — de $0^m,530$ au moins. Son volume est proportionnel à sa longueur; ainsi la circonférence de l'os à la partie la plus rétrécie donne $0^m,11$, et au-dessus des condyles, 0,15. Quant à l'extrémité inférieure, son diamètre transverse nous donne $0^m,094$. La ligne âpre est très-proéminente, large et à empreintes musculaires très-prononcées. La courbure de torsion n'est pas considérable, mais la courbure antéro-postérieure est très-marquée.

Au niveau de l'extrémité inférieure de chaque fémur, j'ai recueilli un certain nombre de coquilles perforées qui ont dû constituer un bracelet de la jambe ou jambelet. Le jambelet droit est formé par deux *Cyprées*, cinq *Buccins* et quinze *Nassa*; le jambelet gauche, par trois *Buccins*, vingt et une *Nassa* et un petit *Trochus*.

14° *Rotules.* — Les rotules existent toutes deux; leur volume, assez considérable, est en rapport avec l'extrémité inférieure du fémur.

15° *Tibia droit.* — Il n'existe qu'une partie de la tête du tibia droit, laquelle est très-volumineuse. Son diamètre antéro-postérieur est de $0^m,06$, et le diamètre transverse de $0^m,093$.

Le *tibia gauche* n'existe plus.

16° Je n'ai retrouvé aucune trace des *péronés*.

Digitized by Google

17° *Pied.* — Le pied est long et très-fort, très-développé, et les dimensions considérables des pièces osseuses conservées qui constituent le pied gauche semblent indiquer un pied de $0^m,28$ à $0^m,29$.

Le pied droit se compose de trois métatarsiens.

Le pied gauche se compose : 1° du calcaneum, dont la longueur est de $0^m,097$; 2° des 1er, 2e, 3e et 5e métatarsiens (ce dernier n'est pas entier); longueurs, $0^m,074$, $0^m,085$, $0^m,080$; 3° de la première phalange du pouce et des 3e, 4e et 5e doigts; longueurs, $0^m,038$, $0^m,027$, $0^m,025$, $0^m,024$; 4° enfin de la phalange unguéale du pouce, longue de $0^m,027$.

Tels sont les divers ossements qui constituent le squelette humain trouvé dans la sixième caverne des Baoussé-Roussé.

IV.

Par les dimensions de ces divers ossements, et principalement par la longueur approximative du fémur que j'ai cru pouvoir fixer à $0^m,53$, on voit que l'homme auquel ils appartenaient devait être d'une taille colossale, taille de près de 2 mètres. Déjà le squelette découvert l'an dernier, avec un fémur à peu près intact[1] et long de $0^m,464$, donnait une taille de $1^m,85$ à $1^m,90$.

De ces deux faits sera-t-il permis, sinon de conclure, tout au moins de supposer avec quelque apparence de raison, que les peuplades préhistoriques des grottes de Menton appartenaient à une race de grande taille et fortement développée?

Par l'usure de ses dents, il présente également une grande analogie avec le premier squelette.

De même, certaines coutumes, déjà signalées dans mon premier travail, se trouvent aujourd'hui confirmées. Après la mort, l'homme était inhumé, reposant au milieu d'un foyer de cendres chaudes [2]; ainsi le prouve le sol dans lequel il a été découvert, ainsi le prouvent aussi la cendre et le charbon encore adhérents par place aux ossements humains. Il était inhumé avec ses parures et ses armes; ces parures consistaient, pour le premier squelette, en un bracelet de la jambe et en une couronne ou résille sur la tête, et, pour le second squelette, en un collier et en cinq bracelets des coudes, poi-

[1] Moins un léger écrasement du col.

[2] Comme dans certaines sépultures de Solutré. (Voir le *Mâconnais préhistorique*. Supplément anthropologique, par M. le docteur Pruner-Bey.)

Digitized by Google

gnets et jambes, parures formées par diverses coquilles de la Méditerranée et par des dents de cerf perforées. Tandis que chez l'homme de la quatrième caverne nous avions trouvé un poignard en os et deux lames en silex, ici nous trouvons comme armes une grande lance en silex et une sorte de hache-massue également en pierre.

Une autre coutume funéraire consistait aussi, pour ces peuplades, à recouvrir le cadavre d'une couche plus ou moins épaisse de fer oligiste en poudre; aussi tous les ossements humains, sans aucune exception, et tous les objets qui les environnent immédiatement, armes et parures, affectent-ils une coloration rouge très-prononcée due au peroxyde de fer, peroxyde formé par l'hydratation du fer oligiste, dont on aperçoit parfois encore quelques points brillants à la surface des os. Cette coutume n'aurait-elle pas eu pour but de préserver le cadavre de la dent des carnassiers qui pénétraient dans les cavernes lorsque la tribu s'en était éloignée, ainsi que l'attestent les coprolithes de l'*Hyæna spelæa?* ou n'était-elle qu'un honneur funèbre?

Nous trouvons également avec l'homme les restes d'un repas, soit que ces restes proviennent des détritus de la vie de chaque jour, soit qu'ils soient le résultat d'un repas funéraire; ce sont des ossements brisés de ruminants et de petits rongeurs, cerf, chèvre et lapin, les uns brûlés, les autres n'ayant en rien subi l'action du feu; ce sont deux molaires de cheval et des dents de cerf et de chèvre, ce sont aussi quelques ossements d'oiseaux de petite taille et de coquillages comestibles, genres Patelle et Mytile.

Enfin j'ai trouvé encore, non loin du squelette, des silex taillés; mais aucun instrument en os ne les accompagnait.

Quant à l'époque à laquelle cet homme a vécu, elle se trouve tout naturellement déterminée, et par la faune qui lui est contemporaine, c'est-à-dire l'époque des grandes espèces animales éteintes (*Ursus spelæus*, *Hyæna spelæa*), et par la taille des instruments en silex; faune et silex identiques à la faune et aux silex trouvés lors de la découverte du premier squelette.

Les peuplades préhistoriques des cavernes des Baoussé-Roussé vivaient donc à l'époque paléolithique.

Digitized by Google

Études sous-marines. — Exposé sommaire des résultats obtenus en France par ces études, par M. J.-P. Léon Périer, membre correspondant de la Société de médecine et de chirurgie de Bordeaux, de la Société de pharmacie de Paris, etc.

La Société de pharmacie de Bordeaux a donné asile, il y a environ sept ans, aux premiers essais de recherches méthodiques publiés en France sur l'histoire générale naturelle des fonds sous-marins. Qu'il nous soit permis, aujourd'hui, d'exposer les résultats de l'œuvre encouragée d'abord par l'accueil de cette Société.

Les premières pages d'observations réunies sous le titre *Les fonds de la mer* datent du mois de mars 1867. Après avoir été analysées en séance de la Société de pharmacie, elles furent adressées au comité de rédaction du *Bulletin*, et leur publication commença dès le mois de mai de la même année, à la faveur d'un crédit spécial ouvert pour la lithographie des planches.

Le but que nous nous proposions d'atteindre peut se résumer ainsi :

Retirer d'une étude générale du lit des mers, faite à peu de frais par l'initiative individuelle, la plus grande somme possible d'applications des sciences au bien-être de l'humanité.

L'origine de l'idée, les travaux préparatoires, l'application du système, les moyens d'action, etc., peuvent presque se rappeler d'une façon aussi sommaire; l'exposé des résultats demande seul un peu de temps.

Maury, qui est le génie créateur de la *météorologie marine*, s'est cependant peu occupé de l'orographie du fond et de l'analyse des dépôts sous-marins de notre époque. Ses compatriotes, A. D. Bache, sir Broocke, l'ingénieux auteur du plomb qui permet les grands sondages, et la marine entière de l'*Union*, ont fait, au contraire, de nombreuses études géologiques sur les fonds des eaux américaines, et l'on doit surtout à ce peuple pratique la grande opération du câble transatlantique.

Cependant, jusqu'en 1864, nul n'avait songé à appliquer dans sa force cette pensée du regretté Maury : *Tout a sa signification dans l'œuvre complexe des agents que la nature emploie à la surface de notre globe*[1]. Et alors, par exemple, les sondages poursuivis en Amérique

[1] *The Physical Geography of the sea.* (Traduction.)

Digitized by Google

étaient aussi exclusivement géologiques que les draguages des Russes, des Scandinaves, des Anglais..... (les Allemands ont toujours eu, sans doute, un autre but dans la Baltique)... étaient purement zoologiques ou botaniques. Et réciproquement. Que fallait-il faire? Réunir en faisceau les systèmes, et l'étude des *fonds de la mer*, reprenant son vrai caractère, embrassait la physico-chimie, la zoologie, la botanique de la terre immergée.

Les travaux préparatoires de cette création complexe ne durèrent pas moins de quatre ans. Ils débutèrent d'un côté, et dans l'ordre chronologique, par la constatation d'un dépôt de sable magnétique à l'entrée du golfe de Gascogne[1]; de l'autre, par une magnifique série de soixante-quinze mollusques nouveaux trouvés dans la baie de Panama[2] (novembre 1864), et adressés plus tard, par M. de Folin, à la Société havraise d'études diverses (1866)[3].

Ces premiers matériaux, nous les devions, hâtons-nous de le dire, à l'obligeance de trois armateurs de Bordeaux, MM. Hue, Lamarque et Louis Lequellec, et aux soins de quatre capitaines au long cours de la rade, MM. Gaillard, Godefroid, Despointes et Kanon.

La manière dont les sables et les vases examinés étaient arrivés, de même que les particularités étonnantes offertes par leur analyse, firent la force de l'œuvre. Tout venait de démontrer qu'on procéderait fructueusement et sans entraîner de grands frais. Au lieu d'entreprendre des recherches onéreuses, partant d'un point déterminé et s'irradiant autour du centre primitif, au lieu d'équiper une flotte, — *ce qui eût pu être gênant*, — un appel fut adressé à chacun de MM. les commandants, capitaines ou officiers-mariniers de la rade de Bordeaux. Chacun fut prié de recueillir, conformément à une instruction imprimée, tout ce que le suif du plomb de sonde, la drague et les pattes des ancres ramèneraient du fond des eaux pendant le cours de son voyage, et sans qu'il fût indispensable de sortir, pour cela, des conditions normales de la navigation.

MM. les commandants des messageries maritimes transatlantiques, de Somer, Massenet, Aubry de la Noë, répondirent les premiers à l'appel qui leur était fait. On leur doit de beaux échan-

[1] *Bulletin des travaux de la Société de pharmacie*, mai 1864.

[2] L. de Folin, *Des perforations de la Pintadine mère-perle.* (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XXV, p. 339 et suiv.)

[3] L. de Folin, *Les méléagrinicoles.*

Digitized by Google

tillons de Saint-Vincent du Cap-Vert[1], dans lesquels MM. Alphonse Milne Edwards et Léon Vaillant ont trouvé de nouveaux crustacés et des annélides; puis des spécimens de Pernambouc, de Bahia, de Rio-Janeiro et d'autres lieux.

Plusieurs officiers de la marine de l'État appartenant aux divers ports de l'Océan et de la Méditerranée[2], un ingénieur[3], des capitaines aux longs cours[4], des pilotes côtiers[5], grossirent ce petit noyau, et *les fonds de la mer* eurent, dès 1867, environ trente coopérateurs apportant à chaque voyage les matériaux recueillis dans la traversée.

En considérant le nombre encore trop restreint des amis des sciences qui collaborent à cette œuvre (quarante à l'heure actuelle), on est cependant étonné des résultats qu'elle a fournis. Soixante-quatre rades et onze baies ont été visitées une ou plusieurs fois, et ont donué lieu à d'utiles remarques; un plus grand nombre ont procuré des dépôts encore à l'étude. Indépendamment de ces travaux, vingt draguages concernent la haute mer; le golfe de Gascogne en offre plus de deux cents, et la fosse de Cap-Breton, sur les côtes du département des Landes, compte soixante-quatorze séries d'observations réparties en trois campagnes (1870, 1871, 1872).

Le nombre total des échantillons géologiques qu'il a fallu examiner s'élève à quatre mille. Ils contenaient au delà de quatre cents espèces animales nouvelles (annélides, crustacés, foraminifères, mollusques). Deux cent cinquante de ces espèces sont décrites dans le premier volume, quatre-vingt-sept y sont rappelées, et soixante-quatre annoncées. Ces dernières, augmentées d'un petit nombre d'autres, forment les premières livraisons du tome II, première et seconde partie, actuellement sous presse[6].

[1] M. Miller, consul britannique à Saint-Vincent du Cap-Vert, a fait aussi pour nous de nombreuses recherches.

[2] Ce sont MM. Guillain, ancien gouverneur de la Nouvelle-Calédonie; baron Duperré et de Wattse, capitaines de frégate; Margollé, officier en retraite; Zurcher, capitaine de port à Toulon; Moritz, enseigne de vaisseau; de Valency et Pointel, officiers détachés sur les messageries de la Méditerranée.

[3] M. Robaglia, aujourd'hui ingénieur en chef des ponts et chaussées, a fait faire de très-nombreux sondages dans le golfe de Gascogne.

[4] MM. Bernard, Bertrand, Debot, Godinau, Goujon, Gourbay, Laurent, Leignadier, Privat de Bordeaux, Chabannes et Moreau de Pauillac.

[5] MM. Coste, pilote-mojor de la Loire; Rentier, ancien syndic des pilotes à Pauillac.

[6] Les quatre premières livraisons de la première partie du tome II sont publiées.

Digitized by Google

Les observations les plus profitables se trouvent certainement dans les draguages ou les sondages faits à Panama, à Saint-Vincent du Cap-Vert, dans la mer de Java et le passage de Carimata, sur les côtes de la Guyane française, sur le littoral occidental de l'Afrique, près de l'Islande, et enfin dans le golfe de Gascogne.

Les richesses zoologiques de la baie de Panama et de Saint-Vincent montrent combien il reste à faire pour compléter la faune de certains points de l'Océan, et forcent à suivre le rôle de ces milliers d'êtres qui peuplent le fond des mers et l'exhaussent par leurs dépouilles, lorsque pendant leur vie ils ne l'ont pas fait émerger.

Les sondages de la mer de Java et du passage de Carimata ont fourni des renseignements sur la nature et la permanence des dépôts, très-probablement de même origine, qui recouvrent un vaste plateau menant aux gorges de la mer de Chine. De tels faits ont surtout une grande valeur au point de vue de la navigation. Ils font faire un grand pas à la *météorologie des flots*, science destinée à éviter tant de désastres, le jour où les nations, unies par la science, iront chercher jusqu'au fond de l'abîme les causes accélératrices ou perturbatrices du système des courants et des lois générales de la nature.

L'Océan de nos jours, qui procède plus lentement peut-être, mais de la même façon que le vieil Océan, se dévoile en entier par les recherches sous-marines. M. Louis Agassiz, dans ses admirables expéditions du Gulf-Stream, a surpris un nouveau terrain jurassique en flagrant délit de formation, et cependant, lorsque les animaux à test calcaire fourmillent dans les eaux, lorsque la mer est un incessant réservoir de sels de chaux, on voit, par l'examen de nombreux dépôts pris sur tous les points du globe, qu'il se forme, à côté des bancs pierreux, des assises purement argileuses. Il y a donc là un travail d'élimination digne de fixer l'attention, à tout autre point même qu'à celui de la science pure.

Ces fonds exempts de calcaire se retrouvent partout : dans le détroit de Magellan (à Halt-Bay) comme sur les côtes de l'Islande; près de Cayenne comme à l'entrée du Rio-Pungo, sur la côte occidentale d'Afrique.

La désagrégation des roches basaltiques d'Halt-Bay et de Patrix-fiord, de Fus-Krud-fiord et d'Eske-fiord (côte d'Islande), peut bien expliquer, en partie, l'absence de sels de chaux dans les vases de ces points; mais d'autres causes agissent nécessairement pour

Digitized by Google

amener une expurgation si complète. Les animaux, les plantes exercent une action, ainsi que l'a dit Forchammer[1]; les courants, les eaux douces ont aussi la leur. Non loin du mouillage d'Eskefiord, où M. Duperré, commandant de la *Clorinde*, et M. Aude, chirurgien-major du bord, recueillirent les échantillons que nous avons analysés, se trouve un important gisement de spath exploité à ciel ouvert et chargé sur place par mer; le rivage lui-même présente des morceaux roulés, mais le fond des eaux en est exempt. Sur les côtes de la Guyane française et à l'entrée du Rio-Pungo, les grands courants d'eau douce coulant des continents paraissent être encore, pour divers motifs, un obstacle à l'accumulation du calcaire sur les fonds voisins.

Les travaux poursuivis avec le plus d'ensemble sont naturellement ceux que nous avons pû suivre de très-près, ou attaquer nous-mêmes, avec des ressources spéciales, aux abords de la Gironde et dans la fosse de Cap-Breton; la proximité des lieux et la facilité relative des explorations sont les causes des succès que nous avons pu obtenir.

M. le docteur Fischer, aide-naturaliste au Muséum, et maintenant l'un des directeurs les plus autorisés de notre association, avait depuis longtemps préparé les voies d'une étude zoologique du golfe de Gascogne. Ses observations sur les mollusques du Sud-Ouest l'appelaient à prendre une large part dans les draguages de la région.

Depuis les recherches dernières, certaines théories hasardées sur la distribution des mollusques et des crustacés marins sont au moment de prendre fin.

Ainsi, les naturalistes anglais et scandinaves avaient constaté avec surprise que de nombreux êtres de leurs rivages ne se retrouvaient plus que dans l'Adriatique[2].

On en avait conclu que, depuis le commencement de la période actuelle, la Manche ayant cessé de communiquer directement avec l'Adriatique par suite de l'exhaussement du sol, les espèces autrefois répandues sur une longue étendue n'habitaient plus aujourd'hui que les régions extrêmes de leur ancien domaine.

[1] *Report of the 16th meeting of the British Association for the advancement of science, held in 1846*, p. 91.

[2] Ainsi, parmi les crustacés, le *Nephrops norvegicus;* dans les échinodermes, le *Luidia fragilissima;* parmi les mollusques, les *Leda tenuis*, *Arca petunculoides*, *Siphonodentalium Loffotense*, *Mangelia borealis*, *etc.*

Digitized by Google

L'examen du golfe démontre la continuité parfaite d'*habitat* des espèces méditerranéennes et des espèces boréales, et tend à prouver que les mollusques et les crustacés rencontrés loin des points où on les signala pour la première fois se propagent le long des côtes, à une distance plus ou moins éloignée du rivage, suivant la profondeur comportée par leur *habitat* ou suivant le fond qu'elles affectionnent.

Les conclusions des recherches de 1870 et de 1871 faites à Cap-Breton[1] sont encore que la nature du fond est souvent aussi importante que la profondeur pour la répartition des espèces. Il est enfin établi que le Gulf-Stream, malgré son influence si marquée sur notre littoral, n'a pas acclimaté dans les eaux françaises un seul mollusque de la mer des Antilles, ce qui porte à récuser l'action des courants dans la répartition des mollusques non pélagiens. Les faunes se succèdent et se remplacent insensiblement du Nord au Sud dans notre hémisphère.

Un fait de grande importance pour la navigation de la Gironde est la rencontre d'un dépôt de *fayalité* à l'embouchure du fleuve. Le sable *pointillé de noir* des cartes marines françaises, considéré jusqu'ici tantôt comme du fer oxydé, tantôt comme du fer titané, est en partie constitué, près de la Pointe de Grave, par ce silicate magnétique. Or M. Linder, ingénieur au corps des mines, a constaté que les affluents de la Gironde sont les pourvoyeurs des dépôts de l'embouchure, et que la fayalité est amenée par eux du plateau central de la France. Les conclusions de ce transport sont faciles à tirer : la défense du fleuve contre les ensablements impliquée dans la question.

Plusieurs savants français nous ont prêté, dans nos travaux, le puissant appui de leur science et de leur nom. MM. Alph. Milne Edwards, Léon Vaillant, Berchon, médecin principal de la marine, n'ont pas besoin d'être cités; nos titres sont les leurs.

L'éminent M. Deshayes a vérifié, le premier, la longue série des mollusques de la baie de Panama; avec M. Coste, il a guidé nos premiers pas[2].

[1] Ces deux campagnes ont fait chacune le sujet d'une note présentée à l'Académie des sciences. Les résultats de l'expédition de 1872 ne sont pas encore entièrement connus.

[2] J.-P. Deshayes, *Catalogue de la première série des animaux méléagrinicoles.* (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XXV, p. 345.)

Digitized by Google

Nous n'oublions pas ce service.

Quelques savants étrangers ont droit aussi à nos vifs remercîments. M. Louis Agassiz, que nous avions consulté en 1866, nous a communiqué plus tard ses campagnes dans le Gulf-Stream (1867-1869); et, en Angleterre, MM. les docteurs G. Brady, de Sunderland, et Brady, de Newcastle-upon-Tyne, se sont chargés de décrire tous les entomostracés trouvés dans les sables et les vases. La mer de Java, les échelles du Levant, les îles Lucayes, Hong-Kong, Saint-Vincent du Cap-Vert, Colon-Aspinwall, Port-au-Prince, Maurice, le golfe de Gascogne, etc., leur ont donné un large champ pour la détermination et la comparaison des espèces. Enfin l'Autriche compte parmi nos correspondants M. Brusina, conservateur du Muséum de Zagabria.

Au milieu de ce concours, une coalition formidable se prépare néanmoins contre la France. L'Amérique, l'Angleterre, les peuples du Nord se concertent. Ce n'est plus heureusement l'invasion d'une nation odieuse, mais la lutte scientifique que nous avons à redouter. Succomberons-nous lorsque nous avons ouvert les voies?

Non, mais il nous faut l'appui de tous les amis des sciences que la marine compte dans ses rangs. Des matériaux, et l'œuvre est assurée.

Sur la Conferve bulleuse (Conferva bullosa) *de Linné, et son emploi en médecine et en chirurgie*, par M. le docteur Chevreuse[1].

Tout le monde connaît ces plantes qui, du fond des eaux tranquilles où elles naissent, s'élèvent et s'étalent à la surface comme un tapis vert ou jaunâtre, lorsque le soleil en a accru la température.

[1] Un mémoire de 92 pages, que j'ai publié en 1866, rend un compte fidèle et détaillé des faits qui ont servi de base à mes convictions.

Dépôt à Paris, chez MM. Gœtz et P. Buisson, rue d'Anjou-Dauphine, 9, et à la librairie Humbert, de Mirecourt (Vosges).

On trouvera dans ce mémoire une analyse chimique de la Conferve, faite par MM. Jobert (de Lamballe) et Chatin. Cette plante contient: 1° de l'albumine en assez faible proportion; 2° de la matière extractive soluble dans l'eau et l'alcool faible; 3° de la matière azotée granuleuse; 4° de la chlorophylle, surtout dans le jeune âge de la plante; 5° de l'amidon en forte proportion et des traces de sucre; 6° des sulfates, oxalates et chlorures à base de chaux et de potasse; 7° un peu de fer et de silice; 8° un principe à odeur de mousse de Corse, volatil.

Digitized by Google

Ce sont des Conferves, rangées par les botanistes dans la famille des Algues.

« Aucune espèce de Conferve n'est dangereuse pour l'économie animale, a dit A. Richard dans son ouvrage d'histoire naturelle médicale, mais aucune ne présente d'utilité réelle. »

Je ne puis partager l'avis du savant botaniste, car depuis près de douze ans j'emploie journellement avec succès la Conferve bulleuse :

1° Comme topique émollient dans les inflammations externes et provenant de causes externes principalement;

2° Comme charpie, mèche et éponge propres au pansement des plaies et des ulcères, et comme agaric hémostatique;

3° Enfin comme poudre absorbante, émolliente et désinfectante dans certains cas d'affections des voies digestives.

Quelques observations de métrite chronique et de prolapsus utérin me font espérer que des tampons de ma plante pourront être utilisés dans le traitement de ces affections.

Pour préparer les topiques de Conferve, il suffit de recueillir la plante lorsqu'elle est jeune et qu'elle a acquis la consistance d'une gelée épaisse. On les fait sécher ensuite au soleil ou à l'ombre, selon que l'on veut les avoir blancs ou verts. Ces derniers sont plus adoucissants que les premiers.

La poudre s'obtient en broyant plus ou moins finement les topiques.

Les mèches, la charpie et les éponges exigent que la plante ait acquis tout ou presque tout son développement.

Après avoir débarrassé la Conferve du marais du sable, des feuilles sèches et des plantes étrangères qui se rencontrent souvent dans l'espèce de tissu feutré sous lequel elle se présente, on l'exprime doucement et on la fait sécher sur des lattes dans des greniers bien ventilés. Au soleil la charpie blanchirait plus vite, mais elle deviendrait dure et cassante.

Mes topiques sont verts dans les eaux des fontaines et des ruisseaux; ils sont noirs comme de l'encre de Chine lorsqu'ils proviennnent des eaux limpides de notre Moselle.

Les premiers s'imbibent plus vite que les seconds des liquides dans lesquels on les plonge, mais ils sont moins adoucissants. Ces

Digitized by Google

derniers exigent quelquefois plusieurs heures de macération dans l'eau chaude pour revenir à leur état primitif, celui d'une bouillie épaisse.

Ma charpie est excitante quand elle est blanche et sèche; elle est adoucissante quand elle est imbibée d'eau tiède. Plusieurs médecins m'ont signalé ses propriétés désinfectantes.

Chaque année, ou presque chaque année, on peut se procurer de grandes quantités de Conferve, soit dans la Moselle, soit plutôt dans les eaux stagnantes appelées *mortes*, qui existent sur ses rives ou dans son voisinage.

On en trouve abondamment aussi dans les fontaines et une foule d'autres rivières, dans les années chaudes surtout.

Ma charpie économise non-seulement le linge, qui manque dans les ménages pauvres, mais encore le temps employé à la confection de la charpie usuelle et des plumasseaux. Elle économise aussi les corps gras, cérat ou glycérine, dont on enduit les plumasseaux de linge[1].

Un grand nombre d'indigents et de soldats blessés ont déjà retiré de ma plante des avantages précieux attestés par beaucoup de médecins civils et militaires, parmi lesquels je compte des princes de la science et d'éminents professeurs.

Pourquoi l'hippiatrique ne l'utiliserait-elle pas aussi? Dans la réunion des membres de la Société de médecine vétérinaire de Paris, séance du 13 juin 1873, M. Decroix, vétérinaire en premier de la garde de Paris, a entretenu cette Société des bons effets qu'il a obtenus de ma charpie. M. Decroix a engagé ses confrères à l'employer de préférence aux étoupes dont ils se servent généralement.

MM. les docteurs Masson et Cosserat, de Charmes (Vosges), ont vu expérimenter ma charpie, lorsqu'ils étaient étudiants à Paris, par MM. Chauffard, Nélaton, Richet, Demarquay et Maisonneuve. Tous se sont applaudis de son usage.

M. le professeur Chauffard m'a adressé un petit billet ainsi conçu : « La Conferve envoyée par M. Chevreuse me paraît, dans un grand nombre de cas, pouvoir remplacer avec avantage la charpie ordi-

[1] Quand le pus est rare et louable, ma charpie deviendrait dure et trop adhérente si on ne l'enduisait pas d'un corps gras ou si on ne l'imbibait pas de temps en temps. Une toile imperméable préviendrait sans doute l'inconvénient que je signale, en s'opposant à une évaporation trop rapide. Reste à savoir si cette toile, en faisant obstacle au calorique rayonnant, ne serait pas une cause d'inflammation.

Digitized by Google

naire.» (Administration générale de l'assistance publique. — Établissement des Enfants malades.)

M. Demarquay m'a écrit dans le même sens.

Jobert (de Lamballe), dans un rapport consigné dans le *Moniteur universel*, n° 311, du mardi 7 novembre 1865, s'exprime ainsi :

«J'ai employé cette charpie sur plus de cent malades, et pour les cas les plus variés : blessures, ulcères, cancers ulcérés, etc. Elle m'a semblé plus absorbante que celle de linge.

«Je l'ai employée aussi comme moyen hémostatique, et je lui ai reconnu des propriétés à peu près semblables à celles de l'agaric, dont l'efficacité est due à sa porosité, à sa faculté d'absorption rapide et à la régularité avec laquelle il transmet la compression.

«Sous ce rapport, la charpie ordinaire, qui n'agit que comme un tampon compresseur, nous semble bien inférieure à la substance dont nous nous occupons.

«De ce que j'ai vu, je conclus que la Conferve peut être employée aux divers usages indiqués par M. Chevreuse, à la place de la charpie ordinaire, dont le prix est plus élevé.»

Les médecins de l'hôpital militaire de Bourbonne-les-Bains (Haute-Marne), parmi lesquels je citerai MM. de Finances, Causard et Cabasse, envisagent ma charpie comme étant bien supérieure à celle de linge.

Lorsque M. Cabasse était chargé du service des vénériens du grand hôpital de Lyon, il m'a écrit que ma charpie, par sa souplesse, sa douceur, sa grande porosité, l'emportait de beaucoup sur la charpie usuelle, et que des médecins de la seconde ville de France l'avaient constaté comme lui. Parmi eux se trouvait, je crois, l'illustre chirurgien M. Ollier.

M. le docteur Joyeux, médecin des épidémies de l'arrondissement de Mirecourt, qui le premier m'a signalé la propriété désinfectante de ma Conferve, m'a écrit qu'il avait employé environ dix fois mes topiques avec succès dans des ophthalmies aiguës et des furoncles.

M. le docteur Legrand du Saulle, autrefois médecin consultant à Contrexeville, m'a écrit ce qui suit :

«Mille fois merci pour votre envoi de Conferve bulleuse. Je viens d'avoir l'occasion de me servir de cette charpie végétale chez une femme de soixante ans, atteinte d'une large plaie à la jambe droite, et j'ai trouvé que votre Conferve était un mode de pansement sûr et économique.»

Digitized by Google

M. le baron Larrey, inspecteur du service de santé, à qui j'ai envoyé de la charpie de Conferve d'après l'avis de M. le docteur Cabasse, ne m'a pas signalé les effets qu'il en a obtenus.

« Votre découverte réussira. Vous avez imaginé une bonne et utile chose qui doit nécessairement faire son chemin dans le monde. »

On trouvera dans le *Journal de médecine et de chirurgie pratiques*, numéro de novembre 1871, p. 493, une observation de M. le docteur Cosserat, de cette ville, qui est des plus concluantes.

Il s'agit d'un sergent-major, âgé de vingt-six ans, blessé d'un éclat d'obus au combat de Nompatelize, près de Bruyères (Vosges).

La blessure, située dans la région dorso-lombaire, avait 60 centimètres de longueur, 42 centimètres de largeur et 4 à 6 centimètres de profondeur.

Ce jeune homme, qui est aujourd'hui entièrement guéri, rapporte sa guérison à ma charpie, dont il a fait usage pendant plus de quatre mois. Plusieurs médecins avaient pronostiqué sa mort. Je n'ai pas souvenance d'avoir vu pareils désordres.

Ajoutons que la propriété désinfectante de la Conferve a été constatée chez ce malade.

J'ai traité chez les époux Noirtain, de cette ville, un soldat blessé à Gravelotte. Tout l'avant-bras droit et la main étaient le siége d'une inflammation avec suppuration profonde et abondante.

Dès que les pansements avec la Conferve eurent lieu, le malade se trouva soulagé et s'en retourna guéri après cinq semaines de soins quotidiens. « Si l'on m'avait pansé de cette façon à l'hôpital de Metz, disait-il à la sœur et à moi, il y a longtemps que je serais guéri. »

M. le docteur Cosserat se propose de publier incessamment une observation des plus concluantes. Il s'agit de la femme d'un boucher de Portieux, qui, dans une chute de voiture, s'est fait une luxation cubito-humérale, avec large plaie pénétrante de l'articulation, etc. Cette femme est complétement guérie. La Conferve seule a été employée dans les pansements.

Le sieur P..., tuilier en cette ville, ne parvenait pas à se débarrasser d'ulcères enflammés à une jambe. La religieuse l'ayant engagé à ramasser la Conferve qui croît abondamment dans le petit ruisseau qui coule derrière sa maison, et à l'utiliser comme topique sur ses ulcères, P... ne tarda pas à être guéri.

Ces observations trop concises, que je pourrais multiplier beaucoup, suffisent au but que je me suis proposé : celui d'introduire

Digitized by Google

dans le domaine de la médecine une plante qui croît abondamment partout et qui me paraît appelée à rendre d'immenses services aux riches comme aux pauvres. Qu'on n'oublie pas que le linge propre à confectionner de la bonne charpie est rare dans nos campagnes, et qu'on y rencontre quelquefois des gens qui en consomment un kilogramme par jour.

Une femme M..., de Charmes, atteinte d'un vaste cancer mammaire, a converti tout son linge en charpie. Pendant trois ans elle en a employé près d'un kilogramme et demi dans ses pansements quotidiens. La pauvre cancéreuse ne savait où s'en procurer, et toute la cité lui est venue en aide.

Terminons par un vœu : c'est que tout soldat, avant son entrée en campagne, ait une poignée de Conferve (charpie) dans sa giberne, et qu'il ait appris la manière de s'en servir. « En Afrique, m'a écrit M. le docteur Cabasse, j'ai été bloqué pendant trois jours avec plus de cent blessés. Il a fallu découdre leurs tuniques pour en retirer la bourre que j'ai convertie en charpie. Une mare, recouverte de Conferve, était près de nous, et cette Conferve était mûre. Si j'en avais connu l'utilité!... »

Variation des climats dans la région française et recherche de sa cause, par J. Bourlot, membre de la Société d'agriculture de la Haute-Saône, du Comice agricole de Lille, de la Société d'émulation des Vosges, professeur au lycée de Montauban.

C'est à l'époque d'une invasion de notre pays, alors gaulois, que remontent les premiers renseignements historiques sur le climat de notre région. De cette date au commencement de notre ère, c'étaient les Romains qui, ayant franchi les Alpes, étaient venus imposer à nos pères des contributions de guerre et l'occupation du territoire. Et nous devons, de toute nécessité, emprunter aux historiens des envahisseurs nos premières connaissances sur la question qui va nous occuper. Car, il faut l'avouer, nos ancêtres gaulois, très-braves à la guerre, mais très-peu lettrés, ne nous ont laissé, comme souvenir de leur existence, que des amas de pierres et de vastes tables de pierres vierges de toute inscription. Encore la plupart de ces pierres, dites *druidiques*, sont aujourd'hui reconnues comme émanant d'une origine beaucoup plus ancienne. Une violation assez récente des

Digitized by Google

sépultures qu'elles recouvraient a fait connaître une partie de leurs secrets.

Donc lisons les Romains. Toutes les voix de leur histoire qui parlent du climat des Gaules, à l'origine de l'ère chrétienne, sont unanimes à le peindre comme étant d'une rudesse extrême. Pendant l'hiver, c'étaient des froids excessifs et prolongés, accompagnés de neiges abondantes; pendant les saisons moins rigoureuses, c'était une humidité pénétrante, alternant avec des pluies diluviennes; pendant toute l'année, c'étaient souvent des tempêtes furieuses, des ouragans destructeurs. C'est ainsi que Cicéron, Lucien, Cassien peuvent prendre dans la Gaule le type d'un ensemble de conditions climatériques les plus rigoureuses. Ils donnent même leur opinion comme la traduction d'un proverbe universellemement accrédité. D'après ces historiens, le pays était à peu près inhabitable pour quiconque n'y était familiarisé depuis la naissance ou au moins depuis le très-jeune âge.

Nous ne serons donc pas surpris d'apprendre par Diodore de Sicile que l'âne, au tempérament si robuste et si peu délicat, que l'âne, dont plus tard l'industrie agricole et domestique de nos pays a tiré tant de services, ne s'était pas encore risqué à passer de la Péninsule au nord des Pyrénées. C'est tout au plus si l'animal qui aujourd'hui ne vit et ne se reproduit qu'aux latitudes supérieures à 63 degrés, le renne actuel des Lapons et des Esquimaux, ne trouvait plus chez nous les conditions de sa vie. César le rencontre encore en effet très-près de nos frontières; il le voit peuplant assez abondamment la forêt d'Hercynie ou Forêt-Noire, en compagnie de l'élan et du taureau sauvage, qui, eux aussi, s'accommodent d'un climat assez rude. Puis, la baleine, reléguée de nos jours dans les mers glacées qui ceignent les pôles, était familière dans les eaux des côtes de la Normandie; elle faisait même des croisières jusque dans les golfes de Gascogne et du Lion.

Voici un autre renseignement non moins significatif sur la rigueur des hivers d'alors. Les rivières, même le Rhône à courant si rapide, se transformaient par la gelée en routes capables de porter des armées, leurs munitions, leurs bagages, tout leur matériel. De nos jours, cependant, c'est seulement dans des hivers exceptionnels que le Rhône en vient à charrier des glaçons. Aussi les hivers d'il y a deux mille ans, d'après César, commençaient avant octobre pour finir en mai, c'est-à-dire qu'ils duraient au moins pendant sept

Digitized by Google

mois. Car, suivant l'historien conquérant, les troupes romaines étaient forcées de prendre leurs quartiers d'hiver dès avant octobre, et les druides ne pouvaient commencer qu'en mai les pratiques en plein air de leurs cérémonies religieuses.

On peut conjecturer, par ce qui vient d'être dit, quel pouvait être alors l'état des Alpes et des Pyrénées. Polybe, Tite-Live, Silius Italicus font de leurs frimas des descriptions dont la lecture seule donne le frisson du froid. Ils nous montrent partout des amas monstrueux de neiges séculaires, des monts et des nappes de glaces dures et brillantes comme le cristal, dont l'ensemble désolé s'étend aussi loin que la vue peut porter. Alors les passages, aujourd'hui pratiqués au travers de ces montagnes, étaient impraticables d'une manière presque absolue. Nous savons qu'en effet il fallut à un grand homme l'application de son génie pour réussir à s'y frayer un chemin.

Assurément, les mêmes chaînes de montagnes offrent aujourd'hui, au même point de vue, des spectacles incontestablement imposants; mais le tableau a perdu beaucoup de sa sublime horreur. Le célèbre Agassiz, qui les a étudiées sur place dans les temps modernes, nous affirme, avec l'autorité qui s'attache à sa science et à son esprit d'observation, que ces régions ont eu des glaciers dont ceux d'aujourd'hui ne sont que des réductions à petite échelle, et pour le nombre et pour l'étendue.

Doit-on supposer que le climat qui sévissait alors dans les Gaules ait dû ses rigueurs à des conditions purement locales? Ce qui prouve qu'il faut demander l'explication à une cause plus puissante, peut-être à une loi astronomique, c'est que d'autres lieux, dont la situation en latitude correspond à celle du milieu de la France méridionale, n'étaient pas beaucoup moins mal partagés. Les plaines inférieures du Danube souffraient en effet, à la même époque, d'un climat que la Gaule avait très-peu à leur envier. Là, Ovide, relégué ou interné à Tomes par Auguste, voit les Barbares traverser les glaces du fleuve, avec leurs chars et leurs bagages, pour aller sur l'autre rive se livrer à leurs incursions habituelles de pillage. Cent ans plus tard, Florus, Pline, puis, même vers le milieu du ve siècle, Claudien, ne voient pas que le climat de ce pays soit devenu beaucoup plus favorable.

Au commencement donc de l'ère chrétienne, les conditions atmosphériques de notre France devaient rendre son sol très-peu

Digitized by Google

fertile en produits variés. A l'exception de la province romaine, aujourd'hui la Provence, la terre était alors couverte, presque exclusivement, de forêts ombreuses, parsemées de marécages fangeux. C'est ainsi que Varron ne trouve en Franche-Comté ni en Bourgogne aucun arbre fruitier cultivé; c'est ainsi que Posidonius, ami de Cicéron, voit les habitants des mêmes pays se restreindre à la culture du millet, qui, avec une mauvaise bière dont ils l'arrosent, constitue la base de leur nourriture. Car on aurait vainement cherché alors de la vigne dans toute l'étendue des Gaules; il n'y avait absolument que le littoral méditerranéen où le raisin pût arriver à maturité.

On pourrait chercher à s'expliquer l'absence de la vigne dans nos régions, il y a dix-huit siècles, par d'autres motifs que la rigueur du climat; mais l'explication nous semble difficile à trouver. Les Gaulois s'étaient montrés si passionnés pour le vin dès leurs premières incursions en Italie, qu'ils n'auraient pas manqué de faire des efforts pour en produire sur leur sol, si la chose eût été immédiatement réalisable, comme elle le devint plus tard. D'ailleurs, leurs rapports avec les Romains les mettaient à même de se renseigner et sur la culture de la vigne et sur les manipulations qui de ses fruits font du vin. Nous allons voir que bientôt ils firent des tentatives, et c'est principalement en suivant la marche de la viticulture que nous allons nous renseigner sur les variations postérieures du climat.

Au temps où écrivait Strabon, la vigne ne se cultivait pas dans les Gaules au delà des Cévennes. Les efforts des Gaulois, depuis Auguste jusqu'à Vespasien, lui font franchir cette barrière et la font monter jusqu'à la hauteur de Bordeaux. Mais, les hivers continuant d'être rudes, les produits sont loin d'être fameux. Les vins de ces premiers essais sont même tellement en discrédit, que Domitien ordonne, en 96, que les vignes soient arrachées et leur culture discontinuée dans les Gaules. Ce n'est que deux siècles après, en 281, que Probus, vu l'adoucissement du climat, permet de reprendre la culture suspendue. Dès lors, après avoir stationné sur la rive gauche de la Loire, la vigne monte peu à peu vers le nord. Aussi, déjà vers le milieu du IVe siècle, le climat des environs de Paris fait les délices de l'empereur Julien, qui se montre très-satisfait de ses vins, et, à peu près à la même époque, en 379, Ausonne fait l'éloge des vins récoltés sur les coteaux de la Moselle.

Digitized by Google

A mesure que les temps s'écoulent, l'échauffement du climat continue à gagner de proche en proche les régions septentrionales. En 555, saint Calais fait goûter au roi et à toute sa cour le vin de sa récolte du Mans. Puis des titres nombreux mentionnent pour les siècles suivants, du VIe au IXe, la prospérité croissante des vignes en Franche-Comté, en Bourgogne, en Alsace, dans la Brie, dans la Beauce, en Bretagne. On a particulièrement des *Actes* du VIIe siècle, recueillis et conservés par Mabillon, qui mettent en grande estime les vignobles de l'Alsace et des deux rives de la Loire.

Cependant les vignes avaient passé au delà des limites où nous les avons laissées. On était arrivé à les cultiver avec succès dans la Picardie, la Normandie, les Flandres, le Hainault, les pays de Brabant, de Liége, de Louvain, et même en Angleterre. Voici quelques faits bien établis qui témoignent de la vérité de ces affirmations. Le comte Burchard concède au monastère de Saint-Valery, en 998, une portion de la récolte de ses vignes aux environs d'Abbeville; en 1026, Richard, troisième duc de Normandie, donne à Adèle, sa femme, une campagne avec ses vignes aux environs de Bayeux; par un acte de donation de 1039, les moines du Mont-Saint-Michel perçoivent la dîme des vins du pays en deçà de la Sarthe; en 1048, l'évêque de Coutances plante une vigne dans son voisinage; en 1073, les Anglais brûlent les vignes en Normandie. Puis, c'est peu de temps après, au XIIe siècle, que nous trouvons en Angleterre des vignes nombreuses et productives. Le célèbre historien Malmesbury, parlant de la vallée de Gloucester, nous dit en effet : «Il n'y a pas de province en Angleterre où la vigne soit plus prospère... Le vin de Gloucester, ajoute-t-il, rivalise en délicatesse avec ceux qui nous viennent de France.» Veuillons faire la part de l'exagération due à la vanité nationale de l'auteur, mais retenons cependant le fait. Au reste, André Braccio, en 1596, rencontre encore en Angleterre des vignes qui donnent quelques récoltes dans des expositions privilégiées.

Nous voici arrivés à des temps où, d'après les faits consignés dans les annales, l'amélioration progressive de nos climats a dépassé son maximum; à des temps où semble avoir commencé une dégradation que suit la marche inverse du progrès. Dès la fin du XIVe siècle, en effet, on procède à l'arrachage des vignes successivement en Angleterre, dans les Flandres, l'Artois, la Normandie, la

Digitized by Google

Bretagne, la Picardie. En revanche, dans les provinces du nord-ouest, la culture du pommier prend une extension basée sur le besoin senti par l'industrie agricole de substituer une boisson à celle qui menace de faire défaut. A mesure donc que l'on produit moins de vin, on fabrique une plus grande quantité de cidre. Toutefois quelques vignobles, en Normandie et dans le voisinage, favorisés par de bonnes expositions, résistent à la défaveur de l'influence générale et donnent encore des produits qui sont, il est vrai, d'une valeur très-médiocre. On constate même que, dans des régions à latitudes plus défavorables, à Louvain, à Liége, à Namur, il se trouve, jusqu'en 1575, des vignes dont les raisins, on doit l'avouer, mûrissent tardivement et quelquefois même ne mûrissent pas du tout.

C'est donc au nord-ouest de la France actuelle que la dégradation du climat s'est d'abord manifestée ; puis elle a marché dans la direction du sud-est, pour exercer ensuite son influence sur des contrées plus méridionales. Nous ne suivrons pas cette marche siècle par siècle, contrée par contrée; ce serait redire, dans un ordre inverse, les mêmes faits énumérés en résumant l'histoire de la période d'amélioration. Contentons-nous de citer quelques observations consignées dans des chartes authentiques.

Au milieu du XVIe siècle, on récoltait encore abondamment du vin muscat dans les environs de Mâcon; car on lit dans les annales de cette ville que les Huguenots, retirés à Lancié, village des environs, s'y régalèrent du vin muscat du pays. Or aujourd'hui, si ce n'est sur quelques treilles, la variété de raisin qui donne le vin muscat n'arrive plus à maturité dans ces parages. — Dans plusieurs familles du Vivarais, on conserve, avec les titres de propriété, des feuilles cadastrales qui remontent à 1561. Or, il y est établi que, à cette époque, on y faisait récolte de vin à des altitudes de plus de 500 mètres, là où aujourd'hui, dans les années même les plus favorables, on ne voit mûrir aucun raisin. — Puis, dans le XVIIe et le XVIIIe siècle, les vins des environs de Paris perdent peu à peu la bonne réputation dont ils ont joui pendant longtemps, pour arriver à mériter dans notre siècle la fâcheuse renommée que nous leur connaisons. Ainsi, comme chacun sait, le fameux *petit vin de Suresnes*, si fort apprécié encore par les gourmets du XVIIe siècle, se trouve aujourd'hui désigné sous la déshonorante appellation de *petit bleu*. — Encore l'oranger, le citronnier, le li-

Digitized by Google

monier ont cessé d'être cultivables en pleine terre dans le Languedoc; la canne à sucre ne prospère plus dans la Provence, où elle avait été importée et fort bien acclimatée. De nos jours, ces végétaux, à raison des soins qu'ils exigent dans les mêmes parages, ont passé dans le domaine des plantes de luxe et d'ornement. — Enfin l'olivier a rétrogradé et continue de rétrograder vers le midi. Entre autres faits, une découverte récente a montré *en place*, au lieu et dans la station où ils ont vécu et produit, d'énormes troncs d'olivier sur le coteau de Beau-Soleil, territoire de la commune de Montauban. C'est dans les murailles épaisses d'une très-ancienne maison en torchis qu'on vient de les trouver empâtés et comme faisant corps avec les murailles. Or, aujourd'hui, on ne trouve l'olivier sous ces longitudes qu'à des latitudes beaucoup plus méridionales. Les témoignages des anciens du pays de Carcassonne constatent même que la rétrogradation du végétal qui donne l'olive doit être portée à 15 ou 16 kilomètres depuis les temps immédiatement antérieurs à notre grande révolution politique.

En résumé, donc, le climat de notre pays de France a subi, depuis l'origine de l'ère chrétienne, un mouvement d'oscillation de part et d'autre d'un état plus florissant. Il n'est pas facile de déterminer *historiquement* la date rigoureuse, même seulement séculaire, de l'époque où régnait le climat le plus favorable. Tout ce qu'il est permis de conclure des faits consignés dans les annales, c'est que, dans les environs du XIVe siècle, la région aujourd'hui française jouissait des conditions les plus avantageuses à la culture de végétaux à tempérament assez délicat.

Assurément on peut discuter et n'être pas d'accord sur la nature véritable des causes du phénomène; mais le fait de l'oscillation nous semble ne pas pouvoir être contesté. Par exemple, on a essayé de s'expliquer autrement que par la variation météorologique du climat la marche vers le nord de la culture de la vigne, depuis l'origine de notre ère jusque dans les temps du moyen âge; on a invoqué le défrichement, le déboisement, le desséchement, une culture mieux dirigée, en un mot, l'influence de l'homme. Nous sommes loin de vouloir refuser au concours du travail humain une certaine part d'influence; nous ne pensons pas à nier qu'il ait pu faciliter et activer l'œuvre de la nature dans la marche des cultures. Mais, si tout le progrès était la conquête de l'homme, de l'homme seul, comment s'expliquerait-on que ses efforts n'aient pas main-

Digitized by Google

tenu après le moyen âge la limite de la culture de la vigne là où *seuls* ils l'auraient fait arriver?

L'oscillation de notre climat pendant les siècles qui se sont écoulés depuis l'origine de l'ère chrétienne étant une réalité admise, nous devons nous poser cette double question : Ce que nous savons *historiquement* de la variation de part et d'autre de l'état le plus prospère n'est-il pas seulement une fraction d'une oscillation complète? Puis, cette oscillation complète ne serait-elle pas une unité dans un ensemble d'oscillations similaires déterminées par une loi générale du monde? L'histoire écrite, pour ce qui concerne notre région, ne nous donne pas, nous savons pourquoi, des renseignements antérieurs à l'époque de l'invasion romaine dans les Gaules. Et encore eussions-nous des renseignements complets sur toute la portion historique du passé, c'est à l'avenir seul qu'il appartient de faire connaître la variation de sens opposé et de compléter réellement la réponse. Ensuite, comme c'est d'hier seulement que les hommes savent écrire, comme c'est seulement hier qu'ils se sont mis à consigner leurs observations dans des livres ou des manuscrits, l'histoire écrite ne saurait nous fixer sur la question de savoir si d'autres oscillations climatériques ont précédé celles dont nous avons dit la réalité. Mais heureusement les assises ou les écailles de terre et de pierre, dont la superposition et l'enchevêtrement constituent ce qu'on appelle l'écorce terrestre, ont conservé des monuments que la curiosité des chercheurs a découverts, et où les savants lisent presque aussi couramment et aussi sûrement que dans les livres dus à la merveilleuse invention de Gutenberg. C'est dans ces annales préhistoriques qu'il faut et que l'on sait puiser des renseignements sur l'état du climat de notre région dans des temps antérieurs de beaucoup à tous ceux sur lesquels nous avons des traditions ou orales ou bien écrites d'une façon quelconque.

Il est parfaitement établi que l'animal qui y vivait est aujourd'hui relégué et confiné dans les régions glacées du pôle boréal. Il est incontestable que chez nous, même dans le midi de la France, le renne des Lapons et des Esquimaux a vécu autrefois contemporain de l'homme, qui a pu le chasser pour se nourrir de sa chair, se vêtir de sa peau, faire des fils à coudre avec ses tendons déliés, fabriquer avec ses cornes et ses os des instruments propres à la guerre, à la chasse, à toutes sortes d'usages domestiques. Presque partout on peut

Digitized by Google

visiter des musées publics ou particuliers qui montrent classées des milliers de preuves recueillies dans des milliers de points de nos départements. Il est devenu inutile d'insister davantage : il n'est personne s'étant occupé de la question qui s'aviserait de contester que le renne ait vécu et se soit reproduit dans la région aujourd'hui française et dans les pays voisins.

Mais notre renne des temps préhistoriques était-il le même animal que les naturalistes étudient aujourd'hui sous ce nom? Depuis longtemps les anatomistes ont répondu affirmativement, en reconstituant, autant que possible, le squelette du renne fossile à l'aide de pièces trouvées éparses en divers lieux. Il y a peu d'années, leurs conclusions, qu'on aurait pu soupçonner d'être un peu spéculatives, ont été confirmées dans une découverte considérable faite à Schussenried, aux environs de Stuttgard (haute Souabe). La trouvaille, due à des travaux de creusage entrepris dans un intérêt industriel, consiste en une mine très-riche de documents qui se rapportent à l'âge du renne dans nos pays.

D'abord, parmi les ossements exhumés en nombre très-considérable, ceux du renne entrent pour les quatre-vingt-dix-huit centièmes. On a pu rassembler toutes les pièces du squelette d'un individu, on a monté le squelette exposé aujourd'hui au musée de Stuttgard, et l'on peut s'assurer qu'il est identique à celui du renne des Lapons. Et c'est bien ici le même âge que celui du renne de nos contrées : indépendamment des caractères minéralogiques et stratigraphiques, on a, pour l'affirmer, le cachet spécial des armes et des ustensiles de diverses substances aussi trouvés dans le même gisement.

Comme ailleurs, la nature glaciale du climat est indiquée ici par les espèces animales dont on a trouvé les restes : c'est un glouton, analogue à celui des régions boréales; c'est un loup et un chien, des espèces groënlandaises; c'est un ours brun de grande taille, des régions polaires; ce sont encore d'autres animaux d'espèces qui vivent dans les pays très-froids. Mais on a trouvé plus à Schussenried : l'antre des règnes vivants a fourni sa preuve d'un climat glacé par un lit de mousses spéciales. Conservées par l'humidité, de manière à n'avoir perdu ni le vert de leur couleur naturelle, ni même leur odeur de violette, ces mousses avaient retenu leurs caractères spécifiques. Aussi, soumises à l'examen compétent de M. Schimper, de la Faculté française de Strasbourg, elles ont

Digitized by Google

été par lui déterminées. Il y a très-bien reconnu des variétés de mousses groënlandaises, parmi lesquelles se distinguent celles que les naturalistes appellent *Hypnum aduncum* et *Hypnum sarmentosum*. Or ces variétés ne se montrent plus que dans les régions froides où prospère aujourd'hui le renne; ou bien, si on les rencontre quelquefois sous des latitudes moins inclémentes, c'est vers les cîmes des hautes montagnes, c'est-à-dire à des altitudes où règnent des neiges éternelles; et ce sont ces espèces végétales qui forment l'aliment que recherche principalement le renne d'aujourd'hui. Le renne ancien, identique au renne actuel des Lapons et des Esquimaux, était donc organisé comme celui-ci pour se nourrir des végétaux inférieurs, mousses et lichens, qui eux-mêmes, pour naître et vivre, ont besoin du voisinage des neiges séculaires. C'est ainsi qu'on est arrivé à cette conclusion d'abord inattendue : le climat, aujourd'hui tempéré, de la région française a eu dans le passé les rigueurs de de celui qui sévit actuellement dans les régions glacées des contrées circumpolaires.

Or, à combien de siècles faut-il se reporter en arrière pour avoir la date approchée du temps de ces conditions rigoureuses? La réponse est difficile : essayons cependant d'arriver à une détermination. Sur la rive droite de la Saône, entre Mâcon et Tournus, les berges naturelles de la rivière montrent dans leurs tranches des indices superposés de stations humaines d'âges variés. C'est d'abord un gisement gallo-romain à un mètre au-dessous du sol des prairies; puis viennent des traces d'âges de plus en plus anciens : premier âge du fer, âge du bronze, jusqu'à l'âge mégalithique qui gît à trois mètres de profondeur; enfin, à un mètre plus bas encore, c'est l'âge proprement dit de la pierre polie.

Partons de ces premières données. Depuis l'occupation romaine, c'est-à-dire depuis 1,500 ou 1,800 ans, il s'est formé une épaisseur d'un mètre. Ainsi, même en négligeant le tassement, qui cependant a une valeur, il aurait fallu de 6,000 à 7,200 ans pour former les quatre mètres d'épaisseur des terrains néolithiques, c'est-à-dire l'ensemble des dépôts de l'âge géologique dont la formation se continue sous nos yeux.

Ce n'est pas tout. Le lehm ou le leess est le terrain qui correspond à l'âge du renne de nos pays. Or, aux environs d'Abbeville, de Paris, partout où il y a continuité dans les formations, le terrain néolithique est séparé du lehm par des couches dont l'ensemble

Digitized by Google

a plus d'épaisseur encore que n'en ont les terrains postdiluviens. Trouvera-t-on, d'après cela, qu'il soit exagéré de faire remonter à 6,000 ou 7,000 ans plus en arrière encore, c'est-à-dire à 10,000 ans environ avant notre ère, l'époque du climat glacé où le renne habitait nos contrées méridionales.

En résumé, un certain ordre de faits peut faire incliner à croire que le climat, si rude dans les Gaules au commencement de notre ère, avait été précédé d'un climat plus rude encore pendant une période qui alors touchait à sa fin. Et on se confirmera davantage encore dans cette opinion, si l'on rapproche des considérations exposées les coïncidences fournies par la marche d'un grand fait astronomique, la précession des équinoxes. En effet, une explication très-acceptable des apparences de la précession placerait en l'an 1248 de notre ère l'époque des meilleures conditions astronomiques pour nos climats. Or nous avons vu que c'est à peu près l'époque assignée par l'histoire à notre climat le plus avantageux. La même explication ferait remonter à 12,000 ans plus en arrière la date des conditions les plus rigoureuses, et c'est cette date qu'un calcul élémentaire nous a fait assigner à l'âge glacé du renne. Puis, si nous remontions de 12,000 ans encore dans le passé, la même explication nous ferait retrouver les conditions de 1248. Or les données recueillies sur la faune et sur la flore des âges tertiaires, c'est-à-dire des âges qui ont précédé immédiatement ceux au milieu desquels nous avons trouvé le renne, ces données indiquent un climat qui aurait beaucoup d'analogie avec celui dont nous jouissons. Ceci est donc une nouvelle coïncidence à invoquer en faveur de l'explication.

L'hypothèse que j'ai dite acceptable pour l'explication des apparences dues à la précession des équinoxes, et qui en même temps rendrait compte du fait de la variation du climat dans nos régions, c'est le déplacement de l'axe de la rotation diurne dans l'intérieur de la terre, c'est la non-persistance de cet axe à coïncider avec un même diamètre terrestre, c'est, par suite, le déplacement des points de la surface terrestre qui en sont les pôles et de ceux dont le lieu fait la circonférence équatoriale; en un mot, c'est la variation des latitudes des lieux terrestres. Si cette hypothèse est une réalité, on pourra l'invoquer encore pour remonter à la cause de beaucoup d'autres phénomènes météorologiques inexpliqués ou insuffisamment expliqués jusqu'à ce jour. Parmi ces derniers faits, je pourrais

Digitized by Google

citer les oscillations séculaires des sols suivant les verticales, les nombreuses invasions des eaux sur les continents, les bouleversements ou les dislocations des terrains dans les âges géologiques passés, les déplacements des lits de certains fleuves, etc.

Il serait donc aussi important que curieux d'avoir la constatation de la constance ou de la variation des latitudes, puisque de cette constance ou de cette variation doit découler la persistance ou la non-persistance de l'axe de la rotation diurne à coïncider avec un même diamètre terrestre.

J'ai dit ailleurs pourquoi la solution négative donnée par le calcul ne répond pas à la question qui vient d'être posée, et ne doit pas être opposée comme fin de non-recevoir. Le problème résolu par les grands géomètres qui l'ont attaqué s'appliquait à un corps dont toutes les parties étaient supposées au même état physique, n'éprouvaient pas des déplacements relatifs, à un corps dont le centre de gravité était fixe et coïncidait avec le centre de figure. Mais la terre ne se trouve pas dans cette condition : la terre, dans son ensemble, se compose non-seulement de matériaux solides, mais encore de masses considérables qui sont à l'état fluide, l'atmosphère ou l'océan jovien, les mers aqueuses ou l'océan neptunien, le noyau central en fusion ou l'océan plutonien. Ces masses océaniques étant mises en mouvement par les actions cosmiques de la gravitation, il doit nécessairement en résulter un déplacement de centre de gravité général. Or l'axe de la rotation doit tendre toujours à passer par ce centre de gravité mobile. Or les éléments de la quantité et de la figure du déplacement du centre de gravité n'ayant pas été introduits dans les équations des géomètres, on n'a pas résolu le véritable problème, dont les conséquences répondraient à la question dont il s'agit ici. D'ailleurs les valeurs des termes à introduire étant très-difficile à apprécier avec une approximation satisfaisante, c'est à l'observation qu'il faut demander d'abord sa réponse.

La latitude ou la hauteur du pôle au-dessus de l'horizon d'un lieu est-elle constante, est-elle variable pour chaque lieu? Voilà, nous le répétons, ce à quoi se ramène la question, et ce qu'il serait important d'établir. Si, dans le passé, des différences ont été remarquées, il est à craindre que l'opinion préconçue de la persistance à une même valeur ait fait rapporter ces différences exclusivement à des erreurs de méthodes ou d'opérations. Cependant je lis dans

Digitized by Google

une lettre que m'a écrite M. Airy, de l'Observatoire de Greenwich, qu'il ne lui répugnerait pas d'admettre comme étant une réalité la différence de *une minute* indiquée par la comparaison des mesures suivies de la hauteur du pôle au-dessus de l'horizon de leur observatoire. Mais, pour qu'il ne reste pas de place au doute, il faut que ces études des mesures soient continuées pendant un certain nombre d'années.

Je conclus donc en priant qu'on appelle l'attention des astronomes de tous les pays sur la comparaison des mesures, prises dans le passé et à prendre dans l'avenir, des hauteurs du pôle au-dessus des horizons des observatoires respectifs.

Statistique des bègues pour le département de la Drôme, de 1851 à 1870, suivie de l'exposé pratique de la méthode préservative et curative du bégayement, par M. Amédée Chervin, directeur adjoint de l'Institution des bègues de Paris, ancien élève de l'École normale spéciale de Cluny.

INTRODUCTION.

En 1865, mon frère, M. Chervin aîné, directeur fondateur de l'*Institution des bègues de Paris*, présentait à la Sorbonne une *Statistique décennale du bégayement*, embrassant la France entière divisée par départements. Puis il ajouta cinq années en 1870 et cinq années en 1872, ce qui donna à ce travail une période de vingt années. Enfin, infatigable dans ses études sur le bégayement, il se proposa de pousser ses investigations, du département jusqu'à l'arrondissement, au canton et à la commune. Mais ni sa santé ni ses occupations ne lui permettaient d'entreprendre un travail aussi long et aussi pénible, car il fallait aller dans chaque ville recueillir les renseignements sur place, dans les procès-verbaux des conseils de révision et dans la liste de tirage au sort. Je lui demandai alors et j'obtins la faveur de continuer ce grand travail de statistique, qui va constituer la *géographie des bègues*.

Voilà comment j'ai été conduit à dresser la stistique spéciale et complète du bégayement pour chaque département, divisé par arrondissements, cantons et communes, avec la pensée de réunir plus tard en un seul volume toutes ces statistiques départementales.

Digitized by Google

Celle-ci est consacrée au *département de la Drôme;* elle comporte les matières suivantes :

1° Tableau des moyennes annuelles, quinquennales et générale des conscrits exemptés du service militaire pour cause de bégayement, dans le département de la Drôme.

2° Tracé graphique indiquant la marche annuelle et quinquennale du bégayement dans le département de la Drôme et le niveau moyen pendant la période 1851-1870.

3° Tableau donnant le nombre des conscrits exemptés pour cause de bégayement dans chaque arrondissement, dans chaque canton et dans chaque commune du département de la Drôme.

4° Tableau des arrondissements du département de la Drôme rangés par ordre de fréquence.

5° Tableau des cantons du département de la Drôme rangés par ordre de fréquence en huit catégories correspondant aux proportions 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 conscrits exemptés pour cause de bégayement, sur 1,000 examinés aux conseils de révision.

6° Carte de la Drôme, divisée par arrondissements et par cantons, résumant la statistique du bégayement de 1851 à 1870.

7° Tableau présentant la moyenne du canton de la ville de Valence, comparée à celle de tous les autres cantons.

8° Tableau présentant la moyenne des conscrits exemptés pour cause de bégayement dans le département de la Drôme, comparée avec les moyennes des départements limitrophes et avec la moyenne de la France entière.

9° *Carte de France* résumant la statistique du bégayement, 1852 à 1867, par M. Chervin aîné, directeur-fondateur de l'*Institution des bègues de Paris*, officier d'académie.

10° *Institution des bègues de Paris.* Sa méthode, ses succès. Manière de guérir et de prévenir le bégayement dans la famille et dans l'école.

J'ai dit que tous mes calculs reposaient sur des chiffres officiels; mais je dois ajouter que, le bégayement devant être très-prononcé pour motiver l'exemption du service militaire, il s'ensuit que tous mes calculs sont sensiblement au-dessous de la vérité. Je suis convaincu que, lorsque la moyenne officielle est 3 pour la France entière, on peut donner 6 pour moyenne approximative, et agir de la même manière pour toutes les moyennes, surtout si l'on considère

Digitized by Google

que beaucoup de conscrits peuvent faire valoir des cas d'exemption moins contestables que le bégayement.

Cette statistique, toute basée sur les exemptions du service militaire, ne comprend naturellement que les hommes. Le bégayement est d'ailleurs très-rare chez les femmes, que Dieu a douées de manière à pouvoir exprimer facilement et rapidement les mille impressions délicates et fugitives de leur âme. A l'*Institution des bègues de Paris*, les élèves du sexe féminin offrent une proportion de 8 à 10 p. o/o.

Je termine cette introduction en recommandant aux personnes qui désireraient avoir des renseignements sur la France entière de consulter la *Nouvelle statistique des bègues en France*, par M. Chervin aîné, ma tâche se bornant à ne m'occuper ici que du département de la Drôme. Enfin je dois encore signaler aux hommes de science la *Géographie médicale de la France*, par M. Arthur Chervin, étudiant en médecine, ouvrage encore en préparation et qui a reçu les plus grandes félicitations des hommes spéciaux appelés à donner leur avis.

I. *Tableau des moyennes annuelles, quinquennales et générale des conscrits exemptés du service militaire pour cause de bégayement, dans le département de la Drôme.*

MOYENNES ANNUELLES.

	p. o/o	p. o/oo		p. o/o	p. o/oo
Année 1851	0,62	ou 6	Année 1861	0,33	ou 3
—— 1852	0,88	8	—— 1862	0,45	4
—— 1853	0,78	7	—— 18 3	0,57	5
—— 1854	0,52	5	—— 1864	0,57	5
—— 1855	0,66	6	—— 1865	0,49	4
—— 1856	0,47	4	—— 1866	0,99	9
—— 1857	0,58	5	—— 1867	0,64	6
—— 1858	0,44	4	—— 1868	0,99	9
—— 1859	0,77	7	—— 1869	0,72	7
—— 1860	0,73	7	—— 1870	0,56	5

MOYENNES QUINQUENNALES.

	p. o/o	p. o/oo
De 1851 à 1856	0,69	ou 6
De 1856 à 1861	0,60	6
De 1861 à 1866	0,48	4
De 1866 à 1871	0,78	7

Digitized by Google

MOYENNE GÉNÉRALE.

De 1851 à 1870..... 0,63 p. o/o ou 6 p. o/oo.

En calculant sur la population entière du département de la Drôme (324,000), cette moyenne générale donne..... 972 bègues du sexe masculin, et, d'après ce que nous avons dit dans l'*Introduction*, 97 bègues du sexe féminin.

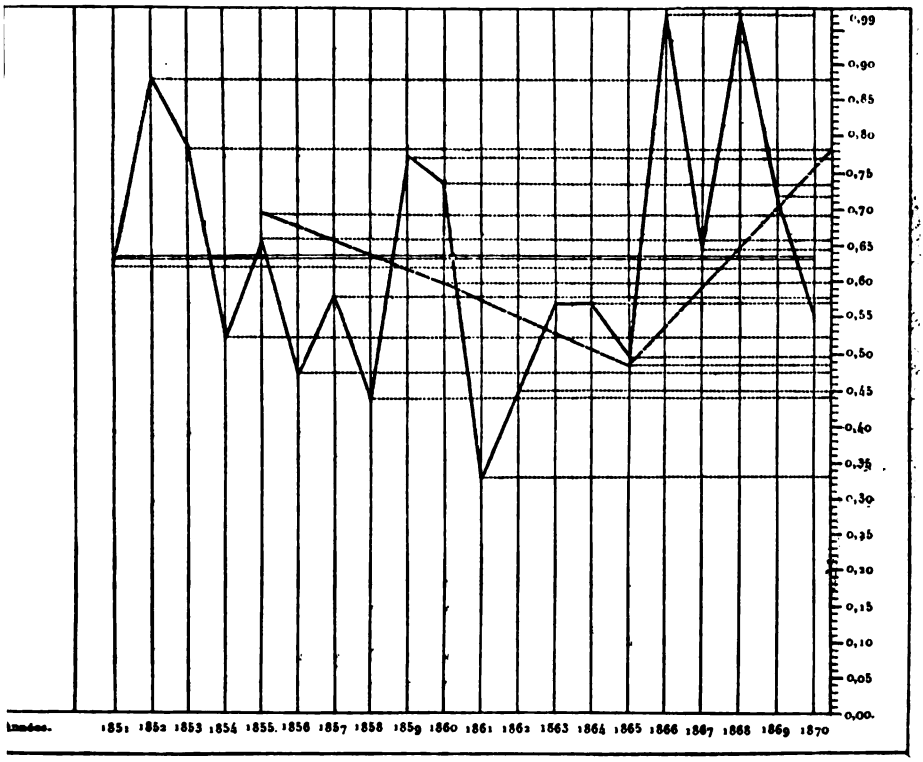
Total..... 1,069 bègues dans le département de la Drôme.

Les moyennes annuelles, quinquennales et générale que je viens de donner dans ce chapitre m'ont servi de base au *Tracé graphique* ci-après.

II. *Tracé graphique indiquant la marche annuelle et quinquennale du bégayement dans le département de la Drôme et le niveau moyen pendant la période 1851-1870.*

Marche annuelle ——— Marche quinquenale — — — Marche moyenne ▬▬▬

Chaque division de l'échelle équivaut à 1 unité pour 10,000.



Digitized by Google

III. *Tableau donnant le nombre des conscrits exemptés pour cause de bégayement dans chaque arrondissement, dans chaque canton et dans chaque commune du département de la Drôme.*

(Les noms des communes sont suivis des chiffres 1, 2, 3, selon que ces communes comptent 1, 2, 3 bègues dans la période de 20 ans. — Les communes qui ne sont pas nommées dans ce tableau ne comptent pas de conscrits exemptés.)

ARRONDISSEMENTS.	CANTONS.	EXEMPTÉS de 1851 à 1870.	COMMUNES HABITÉES PAR LES EXEMPTÉS.
Valence : 87 exemptés.	Bourg-de-Péage . .	9	Chatuzange, 3; Châteauneuf-d'Isère, 1; Charpey, 2; Alixan, 1; Rochefort-Samson, 1; St-Nazaire, 1.
	Chabeuil.	8	Chabeuil, 1; Beaune-Cornillanne, 1; Upie, 4; Montvendre, 1; Châteaudouble, 1.
	Grand-Serre (Le).	8	Listang, 1; St-Bonnet, 1; Hauterives, 2; St-Christophe, 1; Grand-Serre (le), 1; Moras, 1; Lapeyrouse, 1.
	Loriol.	5	Cliousclat, 2; Minnandes, 1; Livron, 1; Loriol, 1.
	Romans.	12	Miribel, 1; Onay, 1; Peyrins, 2; Romans, 4; Parnans, 2; Geyssans, 1; Clérieux, 1.
	St-Donat.	2	Arthemonay, 2.
	St-Jean-en-Royans.	5	Rochechinard, 1; St-Jean, 1; St-Martin, 1; St-Laurent, 1; Léoucel, 1.
	St-Vallier.	9	St-Barthélemy, 3; Claveyson, 2; Albon, 2; Anneyron, 1; St-Uze, 1.
	Tain	7	Chanos-Curson, 2; Roche-de-Glun, 2; Crozes, 1; Tain, 1; Érôme, 1.
	Valence.	22	Valence, 10; Bourg-lès-Valence, 3; Étoile, 5; Fiancey, 2; St-Peray, 1; St-Marcel-lès-Valence, 1.

Digitized by Google

ARRONDISSEMENTS.	CANTONS.	EXEMPTÉS de 1851 à 1870.	COMMUNES HABITÉES PAR LES EXEMPTÉS.
Montélimar : 69 exemptés.	Dieulefit.....	10	Pont-Laval, 1 ; Pont-de-Barret, 1 ; Teyssières, 1 ; Dieulefit, 2 ; la Roche, 1 ; Châteauneuf-de-Mazenc, 2 ; Poët-Laval, 1 ; Vesc, 1.
	Grignan.....	13	Montbrison, 1 ; Montjoyer, 1 ; Taulignan, 2 ; Valaurie, 4 ; Reauville, 1 ; Salles, 1 ; Grignan, 1 ; Rousset, 1.
	Marsanne.....	13	Marsanne, 4 ; St-Gervais, 1 ; Savasse, 2 ; Bonlieu, 2 ; la Laupie, 3 ; Sauzet, 1.
	Montélimar.....	14	Montboucher, 2 ; Montélimar, 9 ; Châteauneuf, 2 ; Rac, 1.
	Pierrelatte.....	3	Pierrelatte, 2 ; Douzère, 1.
	St-Paul-Trois-Châteaux.....	16	Bouchet, 1 ; Clansayes, 1 ; Saint-Paul-Trois-Châteaux, 6 ; Tulette, 2 ; Suze-la-Rousse, 2 ; Baume-de-Transit, 1 ; Rochegude, 1 ; St-Restitut, 2.
Die : 43 exemptés.	Bourdeaux.....	1	Bourdeaux.
	Chapelle (La)....	0	
	Châtillon.....	4	Bonneval, 1 ; Treschenu, 1 ; Lus-la-Haute, 1 ; Saint-Roman, 1.
	Crest (nord).....	14	Montclar, 2 ; Crest, 9 ; Aouste, 1 ; Allex, 6 ; Eurre, 1.
	Crest (sud).....	8	Piégros, 2 ; Francillon, 1 ; Saoû, 1 ; Roynac, 1 ; Autichamp, 1 ; Cranne, 2.
	Die.....	4	Pontaix, 1 ; Chamaloc, 1 ; Ste-Croix, 1 ; Die, 1.
	Luc.....	1	Jensac, 1.
	La Motte-Chalançon.....	5	St-Nazaire, 1 ; Villeperdrix, 1 ; Chaudebonne, 1 ; St-Dizier, 1 ; Valdrôme, 1.
	Saillans.....	6	Vercheny, 2 ; Saillans, 3 ; Espenel, 1.

Digitized by Google

ARRONDISSEMENTS.	CANTONS.	EXEMPTÉS de 1851 à 1870.	COMMUNES HABITÉES PAR LES EXEMPTÉS.
Nyons : 51 exemptés.	Buis (Le).....	9	Plaisians, 1; Buis (le), 5; Ste-Euphémie, 1; Bésignan, 1; St-Sauveur, 1.
	Nyons.....	16	Ventérol, 1; Condorcet, 1; Montaulieu, 2; Vinsobres, 1; Mirabel, 2, St-Féréol, 2; Aubres, 3; Nyons, 1; Arpavon, 2; Piégon, 1.
	Remuzat.....	8	Cornillac, 1; Verclause, 2; Lemps, 1; Chauvac, 1; Remuzat, 2; Poët-Sigillat, 1.
	Séderon.....	18	Laborel, 2; Vers, 1; Montbrun, 4; Reilhanette, 3; Barret-de-Lionrre, 1; Eygalayes, 5; Izon, 1; Montfroc, 1.

IV. *Tableau des arrondissements du département de la Drôme, rangés par ordre de fréquence.*

Valence, comprenant les cantons de Bourg-de-Péage, Chabeuil, Grand-Serre, Loriol, Romans, Saint-Donat, Saint-Jean-en-Royans, Saint-Vallier, Tain, Valence, 0,45 p. o/o ou 4 p. o/oo.

Die, Bourdeaux, la Chapelle, Châtillon, Crest (nord), Crest (sud), la Motte-Chalançon, Saillans, 0,52 p. o/o ou 5 p. o/oo.

Montélimar, Dieulefit, Grignan, Marsanne, Montélimar, Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux, 0,85 p. o/o ou 8 p. o/oo.

Nyons, le Buis, Nyons, Remuzat, Séderon, 1,14 p. o/o ou 11 p. o/oo.

(Voir p. 201 la carte du département, divisée par arrondissements et par cantons.)

V. *Tableau des cantons du département de la Drôme, rangés par ordre de fréquence en huit catégories correspondant aux proportions 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 conscrits exemptés pour cause de bégayement, sur 1,000 examinés aux conseils de révision. Dans la 1re catégorie, le canton de la Chapelle-en-Vercors ne compte pas de bègues.*

1re CATÉGORIE.

La Chapelle-en-Vercors.....	»
Luc-en-Diois.....	0,147

2e CATÉGORIE.

ourdeaux.....	0,203
Saint-Donat.....	0,210
Bourg-du-Péage.....	0,346
Saint-Vallier.....	0,362
Loriol.....	0,370

3e CATÉGORIE.

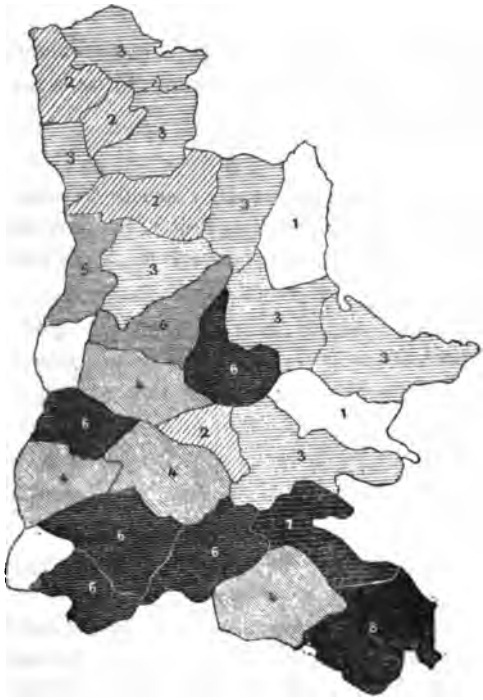
Châtillon.....	0,405

Digitized by Google

Le Grand-Serre	0,429
Taiu	0,431
Romans	0,445
Die	0,447
Chabeuil	0,447
Saint-Jean-en-Royans	0,503
Pierrelatte	0,536
La Motte-Chalançon	0,542
4e catégorie.	
Dieulefit	0,619
Crest (sud)	0,680
Le Buis	0,747
Montélimar	0,774
5e catégorie.	
Valence	0,802
Crest (nord)	0,826
6e catégorie.	
Saint-Paul-Trois-Châteaux	1,006
Saillans	1,008
Grignan	1,046
Marsanne	1,076
Nyons	1,130
7e catégorie.	
Remuzat	1,227
8e catégorie.	
Séderon	1,534

Ce tableau a servi à dresser la *Carte de la distribution géographique des bègues du département de la Gironde*, carte que l'on trouvera plus loin.

VI. *Carte de la Drôme, divisée par arrondissements et par cantons, résumant la statistique du bégayement de 1851 à 1870.*



Digitized by Google

VII. *Tableau présentant la moyenne du canton de la ville de Valence, comparée à celle de tous les autres cantons.*

Le département a fourni :

Conscrits examinés	39,794
Conscrits exemptés	293

qui sont répartis de la manière suivante.

Pour le canton de la ville de Valence :

Conscrits examinés	2,743
Conscrits exemptés	22
Moyenne p. o/o	0,80

Pour tous les autres cantons :

Conscrits examinés	50,641
Conscrits exemptés	266
Moyenne p. o/o	0,61

Ainsi, la moyenne du canton de la ville de Valence est à l'ensemble de tous les autres cantons comme 80 est à 60, ou approximativement comme 4 est à 3.

VIII. *Tableau présentant la moyenne des conscrits exemptés pour cause de bégayement dans le département de la Drôme, comparée avec les moyennes des départements limitrophes et avec la moyenne de la France entière.*

Drôme	0,63 o/o
Ardèche	0,44
Gard	0,70
Vaucluse	0,65
Basses-Alpes	0,75
Hautes-Alpes	0,25
Isère	0,50
Rhône	0,23
Loire	0,37
France	0,31 o/o[1]

[1] Toutes nos moyennes sont de vingt années, à l'exception de celle de la France entière; celle-ci est empruntée au travail de mon frère, — *Statistique du bégayement pour la France entière*, — travail qui ne compte encore que quinze années.

Digitized by Google

IX. *Explication de la carte de France.*

Les raisons à donner sur la distribution géographique des bègues en France sont nombreuses et souvent complexes. Aussi laisserai-je la parole à M. Chervin aîné sur cet intéressant sujet.

« Pour expliquer le plus ou moins de fréquence du bégayement dans telle ou telle contrée ou tel ou tel département, il faut remonter à des causes primordiales, car le bégayement ne se montre presque jamais que dans la première enfance, de trois à six ans. C'est donc dans les causes qui peuvent influencer particulièrement ces jeunes organisations qu'il faut chercher l'origine du défaut qui va les atteindre, souvent pour ne plus les quitter.

Dans notre étude, divisons les causes primordiales en causes générales et en causes particulières, et celles-ci en causes actives et en causes passives.

CAUSES PRIMORDIALES	GÉNÉRALES.	Hérédité, maladies des enfants, frayeur violente, timidité excessive, contrainte prolongée, imitation.
	PARTICULIÈRES...	*Physiques :* Climat, nourriture, mœurs.
		Morales : Éducation, instruction, relations.

Nous appellerons causes générales de fréquence celles qui amènent le bégayement parce qu'elles atteignent généralement aussi bien les populations du Nord que celles du Midi, celles de l'Est que celles de l'Ouest. Ces causes ont à peu près une égale fréquence dans tous les pays. Il y a cependant cette remarque à faire en faveur des habitants du Nord, c'est que, comptant déjà naturellement peu de bègues, ils ont par cette raison même peu de chance d'en avoir pour cause d'imitation.

Nous appellerons causes particulières de fréquence celles qui entretiennent le bégayement parce qu'elles sont particulières à tel climat ou à telle circonstance climatérique, comme aussi à telle influence intellectuelle ou morale. Il faut encore distinguer ici les causes actives et les causes passives.

Les causes particulières actives sont représentées par le climat qui crée les races et qui comprend toutes les circonstances amenant un brusque changement dans la température, comme les pluies et les vents périodiques, la fonte des glaces et des neiges, la configuration de quelques chaînes de montagnes, le voisinage de cer-

Digitized by Google

tains cours d'eau, de certaines mers, etc. Ces brusques changements dans la température sont beaucoup moins fréquents dans le Nord que dans le Midi.

Dans les pays chauds, surtout dans ceux où l'on boit du vin, les habitants sont généralement vifs, emportés et disposés à tout faire avec précipitation. Leur imagination est prompte, féconde et bouillonnante. La moindre impression les émeut, et souvent ils veulent l'exprimer avant de l'avoir raisonnée; de là un tumulte dans la pensée et par suite dans les organes de la voix.

Dans les pays froids, la nature est comme engourdie. Les habitants sont lents, et souvent leur boisson et leur nourriture contribuent encore à augmenter cette apathie morale et physique. Là, le cerveau ressent faiblement les impressions extérieures. Aussi son action sur les organes de la voix est souvent faible, indécise, hésitante; et cette hésitation se trahit quelquefois sur les lèvres.

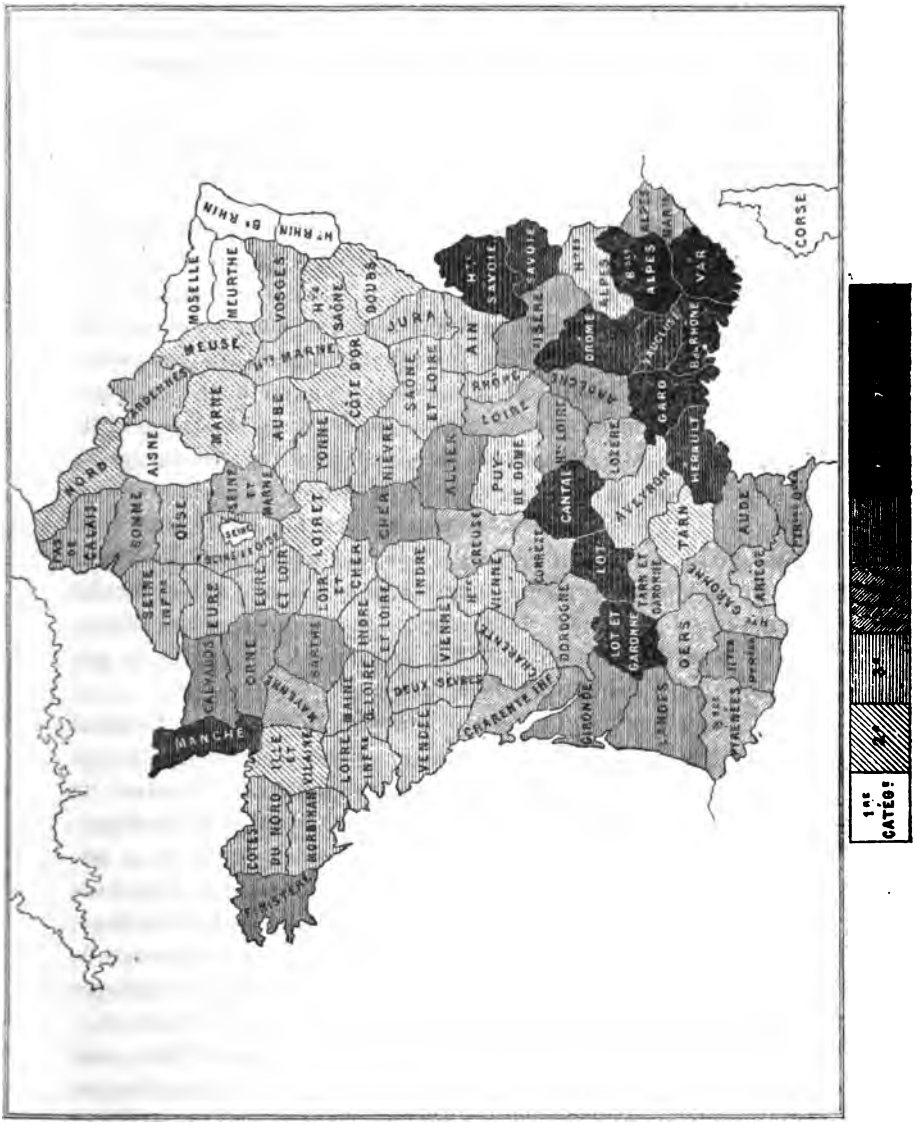
En général, le trop d'excitation nerveuse dans les pays chauds, comme le trop peu dans les pays froids, occasionne, entretient et augmente le bégayement : voilà pourquoi on trouve des bègues dans le Nord et dans le Midi; voilà aussi pourquoi on en compte moins dans le Nord que dans le Midi, car le trop d'excitation se présente beaucoup plus souvent que le trop peu et a des effets bien plus graves.

La nourriture, les occupations et les habitudes d'une population ont aussi une grande influence sur l'excitation nerveuse.

Les causes particulières passives sont l'isolement et l'ignorance, deux mêmes causes qui retiennent et étouffent l'imagination. Les relations commerciales et industrielles apportent une variété d'idées et de mouvements dans la famille qui réveillent et développent l'esprit de l'enfant. L'éducation est aussi un puissant instrument de culture intellectuelle, par conséquent un précieux auxiliaire de la pensée calme et réfléchie. De plus, l'éducation ne crée pas seulement, elle redresse encore les plus grands écarts de la nature dans l'ordre moral, physique et métaphysique. Pour ne nous préoccuper que de notre sujet, nous dirons que, là où l'éducation rencontrera la confusion, l'indécision et la précipitation dans l'acte de la parole, elle remplacera ces défauts par des qualités contraires, savoir : l'esprit de méthode, de réflexion et de modération. On comprend donc que le bégayement soit plus souvent prévenu dans le Nord, où les écoles sont généralement fréquentées, et plus facilement corrigé

Digitized by Google

par suite de ce tempérament calme, réfléchi, qui contraste si fort avec la nature bouillonnante et emportée du Midi. On comprend



aussi que l'on rencontre moins de bègues à la ville qu'à la campagne : les enfants sont moins abandonnés matériellement et intel-

Digitized by Google

lectuellement, c'est-à-dire que dans la ville le bégayement est plus souvent prévenu et plus souvent guéri.

En résumé, le climat qui fait l'homme physique, l'éducation qui fait l'homme moral, voilà les causes que nous croyons pouvoir invoquer pour expliquer la distribution géographique des bègues.

X. *Institution des bègues de Paris, sa méthode, ses succès. Manière de guérir et de prévenir le bégayement dans la famille et dans l'école.*

Le lecteur qui vient de parcourir nos chiffres. et qui sait combien le bégayement est pénible pour ceux qui en sont atteints et pour ceux qui les entourent, apprendra sans doute avec bonheur que cette cruelle infirmité n'est pas sans remèdes. Voici comment s'en opère la guérison; c'est la Société de médecine de Lyon qui parle :

« La méthode Chervin est actuellement une méthode complète, raisonnée, intelligente, facile, et donnant des résultats sérieux. Elle a pour but le redressement et le développement régulier des agents de la parole. Ses exercices de langage, bien choisis et bien gradués, sont exécutés avec facilité et avec ensemble. Les élèves dont nous avons suivi le traitement parlaient, à la fin de leur *cours de prononciation*, un langage surveillé, mais correct et facile, qui se fortifie ensuite par l'habitude, devient précis, naturel, sans trace des efforts, comme nous l'avons constaté chez les anciens élèves, revus par nous plusieurs années après leur traitement.

« Le cours dure vingt jours et comprend trois périodes. Pendant la première, l'élève est soumis à un silence complet; ce temps est employé à rompre avec la mauvaise habitude. Pendant la deuxième, l'élève parle, mais lentement, posément et méthodiquement; ce temps est employé à contracter un langage facile et naturel. Pendant la troisième, l'élève parle couramment, non aussi vite que ceux qui courent, mangent leurs mots ou bredouillent, mais comme toutes les personnes qui ont fait un apprentissage de la parole, c'est-à-dire qui parlent bien; cette période est employée à fortifier la nouvelle manière de parler et à la rendre durable. »

En 1867, mon frère fondait l'*Institution des bègues de Paris*, avec le concours de M. Duruy, ministre de l'instruction publique. Depuis cette époque, vingt et un rapports officiels et plus de cinq cents élèves sont venus confirmer l'excellence de sa méthode.

Mais un long voyage à Paris présente de grands dangers pour

Digitized by Google

les enfants et les jeunes personnes; les accompagner n'est souvent pas chose possible et occasionne toujours des dépenses considérables; enfin les naissances donnent tous les jours de nouveaux bègues. Pour répondre au besoin général, il faudrait organiser un cours de prononciation à l'usage des bègues[1] dans tous les départements, comme on a organisé déjà des cours de dessin, des cours de musique, des cours de toute espèce d'enseignement. L'initiative d'une aussi importante création appartient aux amis de l'humanité. Elle appartient surtout aux municipalités et particulièrement aux conseils généraux, qui avec bien peu d'argent rendraient de grands services aux familles et à l'armée. Pour nous, on nous trouvera toujours, mon frère, mon neveu et moi, tout disposés à favoriser cette création.

En attendant, aux familles qui comptent des bègues dans leur sein, aux instituteurs qui en comptent dans leur classe, je répéterai avec la conviction de l'expérience les paroles de M. Chervin aîné :

« Guérir un bègue, c'est ramener le calme dans sa pensée et lui apprendre de nouveau à se servir de son instrument vocal. On parvient naturellement à ce résultat chez l'enfant par la confiance qu'on lui inspire en lisant et en récitant avec lui, puis en le laissant lire, réciter et parler seul. On prend, par exemple, les mots *papa*, *maman*, et quelques petites phrases appropriées à sa jeune intelligence, comme : *le papa gronde*, *la maman pardonne*. On lit d'abord lentement, puis on gradue avec discernement la vitesse du débit, et enfin on le laisse parler seul sans le soutien du geste et du regard. Après quelques jours d'exercices, l'élève est tout étonné de voir qu'il prononce bien, sans effort ni répétitions. C'est une habitude qu'il a prise de bien parler, en imitant le ton de la voix, les nuances, les temps d'arrêt, les reprises du professeur.

« On prévient le bégayement et tous les autres défauts de la parole chez les enfants, en ne leur faisant tout d'abord entendre que des mots et des phrases prononcés avec netteté et précision, et disant quelque chose à leur jeune intelligence; puis on attendra patiemment qu'il leur vienne le besoin, le désir de parler; alors on guidera, on aidera leurs premières tentatives jusqu'à ce qu'elles soient couronnées de succès, et enfin on les habituera à parler lentement, posément et avec la réflexion de leur âge.

[1] Ces cours fonctionnent depuis plusieurs années à Lyon et à Marseille.

Digitized by Google

« La précipitation de langage produit le bredouillement et souvent le bégayement, comme la nonchalance conduit au balbutiement et à la blésité. »

Que ces conseils soient suivis, et nous aurons la grande satisfaction de voir à peu près disparaître une infirmité aussi préjudiciable dans l'école que dans le monde, et qui enlève mille hommes à l'armée, chaque année, soit vingt mille dans la période militaire de vingt ans!

Carte géologique de la partie centrale de la chaîne des Pyrénées (Aude, Ariége, Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées), par le docteur F. Garrigou.

Travaillant depuis plus de douze ans à la carte géologique des Pyrénées, j'ai cessé depuis plusieurs années de publier mes recherches d'ensemble sur cette chaîne de montagnes. En agissant ainsi, j'ai voulu, même de son vivant, rendre hommage au regretté Henri Magnan; me mettre de côté pour laisser la place à ce géologue si actif, si lucide et si clairvoyant, était pour moi un devoir d'amitié. Nous étions du reste convenu de joindre plus tard nos travaux, de manière à publier sous nos deux noms un grand travail d'ensemble sur la région pyrénéenne. Aujourd'hui, pour le malheur de la science, Henri Magnan n'est plus, ses travaux particuliers sont déposés à la Société géologique de France; j'ai cru devoir sortir de ma réserve et faire connaître les résultats de mes recherches personnelles, dont le commencement doit être rapporté à l'année 1860.

Je passerai rapidement en revue la série des terrains qui composent la chaîne des Pyrénées; je ne m'arrêterai pas aux détails, qui sont tous réservés pour la monographie destinée à accompagner ma carte.

Les granites des Pyrénées sont, dans la grande majorité des cas, si bien stratifiés et en alternances si nettes avec des gneiss, des micaschistes, des schistes micacés, des schistes argileux, des calcaires, des amphibolites, des roches feldspathiques, etc., qu'il est impossible de les considérer comme des roches éruptives. Je ne connais qu'un seul point, dans la partie des Pyrénées que j'étudie, qui puisse à la rigueur être accepté comme contenant du granit éruptif : c'est le massif s'étendant entre Castillon et Seix dans l'Ariége. J'ai signalé

Digitized by Google

la présence de corps organisés, fossiles (foraminifères? et éozoon), dans les calcaires intragranitiques de l'Ariége; et, sur mes indications, M. Thore, de Pau, vient de retrouver l'éozoon dans les mêmes terrains laurentiens du département des Basses-Pyrénées.

Les terrains de transition sont constitués : 1° par le terrain silurien inférieur, composé surtout de roches quartzeuses et granitoïdes et de schistes ardoisiers sans fossiles ; 2° par des calcaires fossilifères (*Cardiola interrupta*) alternant avec des brèches fines et des schistes; 3° par des schistes et calcaires à goniatites, renfermant des minerais de fer en abondance, ainsi que des gisements nombreux de marbres bariolés. Dans tous ces divers étages du terrain de transition existent de très-nombreux affleurements de cherzolite et d'ophites, formant souvent des couches admirablement stratifiées (Aulus, Rimont, Vic-de-Sos, Tarascon, etc. Ariége).

Sur ces terrains repose en stratification sensiblement discordante le calcaire carbonifère souvent accompagné du terrain houiller lui-même. C'est en 1865 que, pour la première fois, j'ai signalé ce niveau géologique dans l'Ariége[1]. Avant cette époque, Nérée Boubée l'avait soupçonné dans la Haute-Garonne; plus tard, M. Coquand, Henri Magnan et moi-même, avons repris l'étude de ce terrain, dans lequel on vient de découvrir récemment une série de fossiles caractéristiques. Cette découverte est due à un habile géologue de Bagnères-de-Bigorre, M. Frossard, et à un savant ingénieur des mines des Basses-Pyrénées, M. Genreau.

Les séries géologiques précédentes se trouvent bien souvent complétement renversées.

L'étude des terrains secondaires est due surtout à Magnan, qui a montré le trias, composé de trois niveaux distincts que j'avais également signalés avant lui : grès bigarré, muschelkalk (avec ophite), marnes irisées (avec sel gemme et gypse). Au-dessus de cette formation se rencontre la zone à *Avicula contorta* découverte dans les Pyrénées par le professeur Capellini de Bologne et par Henri Magnan.

Le trias est, d'après moi, discordant avec les terrains de transition ainsi qu'avec le terrain jurassique. Ce terrain jurassique commence, en effet, par une brèche calcaire qui a souvent plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, et c'est sur cette brèche à éléments

[1] *Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, t. XXII, p. 501 et 502.

Digitized by Google

quelquefois énormes que repose le lias surmonté de l'oolithe. De nombreux fossiles signalés par divers auteurs caractérisent ces niveaux.

Dans tout l'Ariége, l'oolithe, qui est la limite supérieure des terrains jurassiques, est séparé du crétacé inférieur par une couche de minerai de fer pisolitique constitué par la bauxite.

Le crétacé inférieur si bien étudié par Magnan présente, avec de nombreux fossiles, la série complète des étages qui le constituent d'ordinaire : néocomien, aptien, albien. On trouve dans ce terrain au moins deux niveaux de dicérates, l'un dans les formations inférieures, l'autre dans l'étage albien.

Le crétacé moyen et le supérieur commencent par une brèche énorme que j'ai le premier signalée en 1866, en la rapportant au terrain turonien, mais que Magnan a placée à son niveau véritable, à l'étage cénomanien. J'ai signalé dans le crétacé moyen deux gisements de fossiles inconnus, l'un à Leycherc, l'autre à Belesta (Ariége).

Les terrains tertiaires, reposant sur le terrain garumnien ou épicrétacé de M. Leymerie, constituent une série complète jusqu'à l'éocène, les couches redressées par le soulèvement des Pyrénées proprement dit.

La partie moyenne des terrains tertiaires, le miocène, repose sur un dépôt morainique énorme qu'on peut suivre assez loin, jusqu'à plusieurs kilomètres du front nord des premiers contre-forts pyrénéens. Ce terrain miocène, quoi qu'on ait voulu dire dans ces derniers temps, se trouve faillé, plissé et redressé sur bien des points que j'ai déjà signalés dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences.

Je dirai encore que l'application du système des soulèvements dans les Pyrénées permet d'arriver à des vérifications vraiment remarquables de la théorie du réseau pentagonal de M. Élie de Beaumont. Cette application m'a rendu des services énormes dans la recherche des filons métallifères et des sources thermales.

En terminant, j'annoncerai que ma carte géologique, en voie d'être poursuivie dans toute la région pyrénéenne, me sert à une étude médicale spéciale. J'étudie la marche de propagation des épidémies dans ses rapports avec les terrains sur lesquels se trouvent assis les différents centres de population. Les résultats que j'ai déjà obtenus me permettent de dire que, dans cette étude, tant au point de vue des maladies épidémiques qu'au point de vue des maladies

Digitized by Google

endémiques, la géologie prête à la médecine un concours des plus précieux et capable de rendre un grand service à l'humanité.

Sur les infiniment petits de Leibnitz, par M. Debacq, de Châlons-sur-Marne.

Les infiniment petits de Leibnitz, depuis la fin du XVIIe siècle, ont pendant longtemps servi de base au calcul infinitésimal. L'absence de toute définition précise, la nécessité de conclure de leur emploi que toute quantité finie augmentée d'un infiniment petit ne change pas de valeur, ont décidé les mathématiciens à les abandonner, à les remplacer par la méthode des limites.

J'admets que les infiniment petits de Leibnitz constituent la véritable base du calcul infinitésimal. Dans le mémoire que je présente au congrès, je donne une définition précise des infiniment petits de Leibnitz. Cette définition est la conséquence de théorèmes que je pose sur les incommensurables.

Je distingue dans la série des nombres croissants depuis zéro les incommensurables, et les commensurables s'interposant les uns contre les autres. Je prouve qu'il y a un incommensurable plus petit que tout commensurable. De là je conclus que la série des nombres, à partir de zéro, commence par un incommensurable. Soit ε cet incommensurable. Je prouve ensuite qu'il y a indéfiniment des incommensurables plus petits que ε. Dans cette série indéfinie d'incommensurables plus petits que tout commensurable, j'en admets un δ, plus petit que ε, et indéfiniment éloigné de lui, de sorte que, si on prend δ pour unité, on puisse soumettre à la numération une série indéfinie d'incommensurables, sans que le plus grand puisse jamais atteindre ε. Ainsi la numération entière est employée une première fois pour ces incommensurables, et une seconde fois pour les quantités auxquelles on l'applique ordinairement dans la pratique.

Les quantités auxquelles la numération est ainsi employée une première fois sont définies les quantités de l'ordre -1, et les autres sont les quantité de l'ordre 0.

Mais les quantités de l'ordre -1 ont à leur tour leurs incommensurables. Ceux-ci servent à déterminer les quantités de l'ordre -2.

Puis viennent les quantités de l'ordre -3, de l'ordre -4, etc.

Digitized by Google

On comprend que les quantités de l'ordre -1 sont les infiniment petits de Leibnitz du premier ordre; que les quantités de l'ordre -2 sont les infiniment petits du second ordre, etc. Les quantités de l'ordre o sont les quantités finies.

De la proportion

$$\frac{\varepsilon}{\alpha} = \frac{a}{x},$$

si ε est de l'ordre -1, et a de l'ordre o, je conclus que x est de l'ordre $+1$. C'est l'infiniment grand du premier ordre.

On voit surgir les infiniment grands de tous les ordres.

Je ferai observer que les quantités des ordres négatifs, de l'ordre o, des ordres positifs, appartiennent tous à l'indéfini; que l'infiniment grand mathématique diffère donc essentiellement de l'infini métaphysique, qui est absolu et non variable, et qui ne saurait appartenir à l'indéfini.

Les infiniment petits, ou plutôt les quantités des différents ordres ainsi définis, il faut prouver que toute quantité finie augmentée d'une quantité d'un ordre négatif ne change pas de valeur.

Pour le prouver, je montre que, étant donnés les deux facteurs d'un produit composé de parties appartenant à différents ordres, la partie de l'ordre le plus élevé du produit reste intacte, si l'on réduit chaque facteur à sa partie de l'ordre le plus élevé.

Théorème analogue sur la division, sur l'extraction des racines et les élévations de puissances.

L'extraction des racines m'amène à constater l'existence d'ordres fractionnaires, soit positifs, soit négatifs.

Je remarque alors que dans le calcul actuel tout ordre négatif est ramené à zéro, tout ordre positif à l'infini. Si donc, dans le résultat d'un calcul, l'ordre o est le plus élevé, puisque tout ce qui appartient aux ordres inférieurs est appelé zéro, le résultat en est le même que si, dans la suite des calculs, on avait ramené toute quantité, composée de parties appartenant à différents ordres, à sa seule partie de l'ordre le plus élevé. Donc, en toute rigueur, une quantité finie introduite dans le calcul donne le même résultat final, qu'elle soit conservée telle qu'elle est donnée, ou qu'elle soit augmentée d'un infiniment petit de Leibnitz.

Si le résultat du calcul commence par une partie d'un ordre négatif, puisque tous ces ordres sont considérés comme ne contenant que des quantités appelées nulles, le résultat est nul. Les quantités

Digitized by Google

qui ont été soumises au calcul et qui étaient finies, ayant été augmentées de termes appartenant à des ordres négatifs, n'ont fourni au résultat final que des termes d'ordres inférieurs au plus élevé, donc que des termes d'ordres négatifs, et le résultat reste le même; savoir : nul.

Si le résultat final commence par une partie d'un ordre positif, de l'ordre $+1$ par exemple, toutes les quantités qui ont été soumises au calcul et qui étaient finies, augmentée d'une quantité de l'ordre -1 par exemple, n'ont fourni par ce fait au résultat final que des termes d'un ordre inférieur à celui $+1$, et le résultat reste infini comme il avait été trouvé d'abord.

Je termine en faisant voir que les quantités qui se présentent sous la forme $\frac{0}{0}$ sont les quotients de quantités d'ordres négatifs, et, au lieu d'avoir rien qu'on ne divise par rien pour avoir quelque chose, j'ai le rapport soit de deux quantités d'un même ordre, qui est fini, soit de deux quantités d'ordres différents, qui est d'un ordre négatif ou d'un ordre positif, c'est-à-dire nul ou infini, selon que l'ordre de dividende est le plus petit ou le plus grand.

Comparaison des membres thoraciques et pelviens, par M. Lavocat, membre de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse.

Le parallèle des membres thoraciques et pelviens a été interprété contrairement aux règles générales de l'organisation.

Presque tous les naturalistes ont adopté, à ce sujet, la théorie de Vicq d'Azyr, ou celle qui, plus récemment, fut proposée par M. Ch. Martins.

Ces moyens de démonstration conduisent à des résultats inexacts, parce qu'ils ont pour point de départ l'état de supination de la main, décrit à tort comme normal, chez l'homme, dans les ouvrages d'anatomie.

Par cela même qu'on prenait pour base cette disposition particulière et facultative, qui altère tous les rapports, on a dû recourir à des procédés irréguliers et arbitraires, comme l'inversion totale ou partielle des divers rayons à comparer.

La torsion de l'humérus, soutenue avec beaucoup de talent par M. Martins, n'est qu'apparente. Examinée avec soin, cette hypothèse

Digitized by Google

donne des résultats qui la rendent inadmissible. En effet, si la torsion humérale a dû porter la main et l'avant-bras en état de supination, il est incontestable que, d'après le sens visible de cette demi-rotation, elle s'est opérée d'avant en arrière et de dehors en dedans. Cela étant, la main, qui primitivement était en pronation, a dû, vers le milieu de son parcours, se trouver ayant la face dorsale en dedans et le pouce en arrière, c'est-à-dire dans une position tout à fait contraire à celle de la demi-supination.

Il est non moins évident que ce même résultat doit être produit par la détorsion de l'humérus qui détermine finalement la pronation de la main, l'inversion de l'avant-bras et la position de l'olécrane en avant.

Sur un quadrupède, dont la main est en pronation constante, la détorsion de l'humérus a pour effet de retourner la main et l'avant-bras, qui alors ne sont plus comparables au pied et à la jambe, tandis qu'ils l'étaient très-facilement avant l'opération.

La torsion de l'humérus n'est donc ni réelle ni virtuelle; la détorsion est un procédé de démonstration dont les résultats sont inexacts; et l'état de supination de la main est un faux point de vue qui, dans la comparaison des membres, conduit nécessairement à l'erreur.

Si, au contraire, pour établir le parallèle des membres thoraciques et pelviens, on suit le procédé naguère indiqué par M. Flourens, les comparaisons deviennent simples et faciles.

Il n'y a qu'à observer la règle générale, qui, pour la main, est l'état de pronation naturelle par rotation du radius sur le cubitus. Alors, sans aucune inversion, la correspondance des diverses parties se démontre sans difficulté pour les deux membres du même côté.

C'est à tort qu'on a voulu faire concorder l'olécrane avec la rotule, qui n'est qu'un sésamoïde tendineux. Le noyau épiphysaire du sommet olécranien du cubitus est parfaitement représenté par le noyau de l'extrémité supérieure du péroné.

Les lois de symétrie et de répétition, la combinaison nécessaire des mouvements pour la progression, expliquent très-bien la direction en sens inverse des rayons correspondants des membres, ainsi que l'exigence des flexions en sens opposé.

De là vient aussi la configuration modifiée des surfaces articulaires, qui néanmoins restent analogues, de même que les groupes musculaires qui se répètent d'un membre à l'autre : tout en conser-

Digitized by Google

vant leur point d'attache, ils modifient soit leur position, soit même leurs fonctions.

Enfin la comparaison des vaisseaux et des nerfs ne présente pas plus de difficultés que celle des os et des muscles.

De la distillerie de l'eau de mer et des appareils en usage, par M. A. Ortolan, mécanicien en chef de la marine.

Le problème pour la mise en pratique se présentait ainsi : produire par la distillerie et le filtrage, à bord des bâtiments, de l'eau potable, *aérée*, exempte de ce goût d'empyreume qui jusqu'à ce jour rendait l'eau de mer distillée impropre à la boisson immédiate. La solution en a été donnée par les distillateurs de M. Perray, ingénieur de la marine.

Un dispositif analogue à celui de l'injecteur Giffard emmène le gaz atmosphérique dans le distillateur, en excès; la condensation se produit au moment où la vapeur est mélangée avec l'air. L'eau distillée, à sa sortie de l'appareil, est saturée de ce gaz, et l'excès de ce dernier, accumulé dans le dernier compartiment du distillateur, y produit une pression capable d'élever à 3 mètres de hauteur l'eau à recueillir dans les caisses d'approvisionnement après qu'elle a traversé la masse de noir animal de l'épurateur.

C'est dans l'épurateur qu'a lieu la combustion des matières organiques abondantes dans l'eau de mer et provenant de la cuisson des animalcules infusoires dans le générateur de vapeur. Cette combustion latente, qui a nom *érémacausée*, ne se produit que très-lentement si l'eau de mer, à sa sortie de l'alambic, n'est pas très-divisée et ne se trouve pas en contact avec l'oxygène qui doit servir à brûler les matière empyreumatiques.

L'emploi d'un filtre à charbon comprenant en outre des matières poreuses, que j'essayai accidentellement en 1854 à bord du *Crocodile*, avait donné des résultats tellement satisfaisants, que M. Lefebvre, directeur du service de santé à Brest, en prit occasion pour le faire rendre réglementaires.

En résumé, le distillateur Perray répond aussi complétement que possible aux exigences de la navigation lointaine. Le rendement est de 8 à 10 litres d'eau par kilogramme de houille brûlé, ce qui correspond à une dépense totale de 4 centimes par litre.

Digitized by Google

COMMUNICATIONS ADRESSÉES AU COMITÉ.

Notice sur les particularités qui ont été observées dans le spectre d'absorption de la chlorophylle, par Ed. Prillieux.

Quand on analyse à l'aide d'un prisme la lumière qui a traversé une solution de chlorophylle, on reconnaît que certains rayons ont été absorbés; le spectre que l'on observe est interrompu par places, il est traversé par des bandes obscures, plus ou moins foncées, plus ou moins larges, selon l'épaisseur de la couche de solution que la lumière a traversée et selon la concentration de la solution de chlorophylle.

C'est à Brewster[1] que l'on doit la découverte du spectre d'absorption de la chlorophylle (aussi bien que celle de la fluorescence de cette substance). Le premier il y a signalé la présence de cinq bandes d'absorption, et il les a figurées exactement en ce qui touche leur position, mais d'une manière schématique et sans tenir compte de leur intensité relative ni de l'assombrissement de l'espace qui les sépare.

Il a surtout étudié la chlorophylle extraite des feuilles du *Prunus lauro-cerasus* en les faisant digérer dans l'alcool absolu; mais il a, en outre, observé la chlorophylle dans dix-neuf autres plantes de diverses familles : Gymnospermes, Monocotylées et Dicotylées, sans trouver de différences dans leur spectre d'absorption.

Il a, de plus, remarqué que la solution de chlorophylle abandonnée à elle-même subit spontanément certains changements.

M. Stokes[2] constata nettement, sur des extraits alcooliques de feuilles d'ortie, la différence qui existe entre la chlorophylle fraîche et la chlorophylle ainsi modifiée. Il reconnut en particulier que la

[1] *On the colours of natural Bodies. — Transact. of the Royal Society of Edinburgh*, vol. XII, 1834, p. 538 et suiv. Pl. XII, fig. 2.

[2] *On the Change of refrangibility of light. — Phil. Trans.* 1852, p. 463.
Pogg. Ann. Erganz, Bd. IV.
Extrait par Verdet, dans *Ann. de chimie et de phys.* 3e série, t. XXXVIII, 1853.

Digitized by Google

première bande d'absorption I, dans le rouge, demeure inaltérée, tandis que les bandes III et IV, dans le jaune et le vert, subissent des changements; mais il ne donna pas de figure de ces spectres.

Dans une communication postérieure faite à la Société royale de Londres[1], il a montré quel parti on peut parfois tirer de l'emploi du spectroscope pour distinguer des substances présumées identiques. Il a prouvé ainsi que la substance verte que l'on extrait de la bile, et à laquelle on a donné le nom de *Biliverdine*, avait été, à tort, considérée par Berzelius comme de même nature que la chlorophylle, en faisant voir qu'elle n'offre ni le système particulier de bandes d'absorption ni la fluorescence rouge qui caractérisent la chlorophylle.

En outre, il a indiqué dans ce travail, d'une façon très-sommaire, son opinion sur la composition de la chlorophylle, qu'il regarde comme fort complexe et due à un mélange de quatre substances différentes, deux vertes et deux jaunes, ayant chacune des propriétés optiques distinctes.

Il n'a malheureusement rien publié depuis, à ma connaissance, sur cette importante, délicate et obscure question.

C'est à M. Angström[2] que l'on doit la connaissance des modifications que produisent dans l'absorption de la lumière les variations d'épaisseur des couches de solution de chlorophylle, ou ce qui revient exactement au même, les différences de concentration.

Il a représenté graphiquement, avec exactitude, l'absorption produite par des couches d'épaisseur croissante, et a ainsi fait connaître les caractères particuliers des diverses bandes.

Toutes les bandes d'absorption, en effet, n'ont pas la même intensité ni le même aspect. Ainsi, tandis que la première bande (I), qui est dans la partie rouge du spectre, est très-obscure et très-nettement limitée sur les bords, il y en a d'autres qui ne sont, à vrai dire, que de faibles obscurcissements de certaines portions du spectre sans limites tranchées. En outre, les diverses bandes ne grandissent pas de la même façon quand l'épaisseur de la couche de solution de chlorophylle augmente, et cette curieuse particula-

[1] Stokes, *On the supposed Identity of Biliverdine with chlorophyll, with remarks on the constitution of chlorophyll.* — *Proceedings of the Royal Society of London*, t. XIII (25 février 1864), p. 144.

[2] *Ueber die grüne Farbe der Pflanzen.* — Poggendorf's *Annalen*, 4e série, t. III, 1854.

Digitized by Google

rité n'a pas échappé à M. Augström. Tandis que la plupart des bandes augmentent en croissant à peu près également des deux côtés, la bande I, au contraire, a sa limite du côté de l'extrémité rouge du spectre presque fixe, et c'est à peu près exclusivement par l'autre bord qu'elle augmente, de façon à rejoindre la bande suivante II, avec laquelle elle se confond quand l'épaisseur de la couche de solution est assez grande, tandis que de l'autre côté il passe encore de la lumière rouge.

M. Angström a donné une représentation exacte de la solution alcoolique de la chlorophylle du *Trifolium pratense*, et il a, en outre, reconnu les caractères optiques de cette substance dans un assez grand nombre de plantes phanérogames, et en particulier dans une plante d'eau (*Potamogeton*) et dans une conifère (*Taxus baccata*). Enfin il a bien figuré aussi le spectre d'absorption d'une solution de chlorophylle d'*Euglena viridis*.

M. Harting[1] a étendu ces observations à d'autres végétaux et a donné les spectres de la chlorophylle de six plantes différentes : *Syringa*, *Fraxinus*, *Senecio*, *Vitis*, *Vaucheria* et *Spirogyra*. Il a montré que, dans toutes, la matière verte présente les mêmes caractères généraux, aussi bien dans les Algues que dans les Phanérogames.

M. Harting a fait ses recherches sur la chlorophylle à la lumière solaire, dans une chambre noire. Pour observer la marche de l'absorption dans des couches d'épaisseur différente, il mettait la solution verte dans une sorte de vase en verre en forme de prisme à trois faces dressé. Par ce procédé, il reconnut, ce que n'avaient pas vu MM. Stokes et Augström, qu'une solution très-concentrée de chlorophylle, ou, ce qui revient au même, une couche épaisse de liquide, absorbe tous les rayons visibles du spectre, à l'exception des rayons rouges, qui passent au delà de la bande I et qui forment une bande lumineuse encore assez large après que toutes les autres portions du spectre ont cessé d'être visibles[2].

M. Harting a étudié aussi le spectre de la liqueur d'un vert bleuâtre produite par la dissolution de la chlorophylle dans l'acide

[1] *Sur le pouvoir absorbant de la chlorophylle pure et impure pour les rayons lumineux.* — *Ann. de Poggendorf*, 4e série, t. VI, 1855, p. 543.

[2] Depuis, M. Sachs (*Handb. d. Experim. Physiologie der Pflanzen*, p. 4 et suiv.) a montré le même phénomène sur des feuilles vivantes, et fait voir qu'un certain nombre de feuilles vertes superposées paraissent rouges par transparence aussi bien qu'une couche épaisse de solution de chlorophylle.

Digitized by Google

chlorhydrique. Il pense qu'elle contient la chlorophylle à l'état de pureté. Il a bien reconnu qu'elle diffère en plusieurs points de la matière verte que l'on extrait directement des feuilles des plantes, mais il pense que les différences que l'on observe doivent être attribuées à la présence de substances étrangères mêlées à la chlorophylle pure[1].

Dans son ouvrage sur l'emploi du spectroscope, M. Valentin[2] signala les caractères optiques de la chlorophylle dans les solutions et même dans les feuilles vivantes; il vit au moins la bande I qui est la plus apparente, tout en remarquant qu'on ne peut distinguer le rouge le plus extérieur qu'à l'aide d'une lumière d'une vive intensité.

On doit à M. Askenasy[3] un très-intéressant mémoire qui a considérablement contribué à préciser et à répandre parmi les physiologistes la connaissance des propriétés optiques de la chlorophylle, en représentant d'une façon simple et précise les bandes d'absorption qui caractérisent les solutions de cette substance.

On avait bien jusqu'alors rapporté la position des bandes d'absorption aux raies de Frauenhofer, qui sont les points de repère naturels dans le spectre; mais on se bornait à dire : La bande II, par exemple, se trouve entre C et D; la bande III, entre D et E; ou, pour avoir un peu plus de précision, on indiquait sous forme de fraction la distance entre deux lignes, comme a fait M. Valentin, qui déterminait une bande en disant, par exemple, qu'elle s'étend de D 1/4 E à D 7/8 E, sans du reste indiquer si l'absorption commence brusquement ou par degrés insensibles. On comprend que l'on peut, figurant l'échelle micrométrique du spectroscope et les points

[1] Je signalerai seulement ici diverses publications où il est traité, souvent accessoirement, du spectre d'absorption de la chlorophylle, et dont le résumé n'offrirait, à mon avis, que peu d'intérêt :

Weiss, *Poggendorf's Annal.* t. CXII (4e série, vol. XXII, 1861), p. 153. — *Sitz. Berichten Wien. Akad.* 1861, t. II, p. 210.

Simmler, *Pogg. Ann.* t. CXV, 1862, p. 612. Pl. VII, fig. 2.

Cohn, *Max Schultze, Arch. f. Mikr. Anat.* t. III, 186. Pl. III.

Schellen, *Spectral Analyse*, 2e édition, fig. 10.

Thudichum, *Tenth Report of the Med. off.* London, 1868, p. 217.

Sorby, *Proceed. Roy. Soc. of London*, t. XV, 1867, p. 438.

[2] *Gebrauch des Spectroscopes*, 1863, p. 68 et suiv.

[3] *Beiträge zur Kenntniss des Chlorophylls.* — *Botanische Zeitung*, 1867, nos 29 et 30.

Digitized by Google

qu'y occupent les différentes raies de Frauenhofer, représenter par des coordonnées les intensités d'absorption pour chaque point où le spectre offre un assombrissement, et tracer ainsi une courbe d'absorption qui représente très-exactement et l'intensité relative des bandes et le caractère de leurs limites, tantôt nettement tranchées, tantôt vagues et effacées. C'est ce qu'a fait M. Askenazy, et il a représenté de même par des courbes le mode d'absorption de la chlorophylle en solution à divers degrés de concentration. On voit très-nettement ainsi que, comme l'avaient déjà observé MM. Angström et Harting, dans une solution très-étendue, c'est d'abord la bande I qui apparaît la première dans le rouge et est seule visible; puis, quand la concentration ou l'épaisseur de la couche de solution augmente, d'autres bandes apparaissent dans le rouge et dans le vert, tandis que le spectre diminue de longueur par suite d'absorptions qui s'étendent de plus en plus dans le bleu à partir de l'extrémité. Puis toutes les bandes grandissent progressivement, et finalement se rejoignent en masquant tout le spectre, à l'exception de l'extrémité rouge où passe encore de la lumière.

Les observations de M. Askenasy ont surtout de la précision et de la valeur en ce qui touche la portion faiblement ou modérément réfrangible.

Dans la partie bleue et au delà, les absorptions qu'il décrit et figure sont un peu exagérées, ainsi qu'il en a fait lui-même la remarque, parce que ses études ont été poursuivies, non au soleil, mais à la lumière artificielle, qui est plus pauvre que la lumière du jour en rayons bleus et violets.

Il a montré combien est sensible l'emploi du spectroscope pour déceler de très-faibles quantités de chlorophylle, en signalant très-nettement par ce moyen la présence de cette matière dans l'huile d'olive.

On lui doit une observation extrêmement intéressante touchant la position des bandes d'absorption dans certaines solutions : il a remarqué que, dans l'essence de térébenthine, la bande I montre une très-faible déviation vers l'extrémité rouge du spectre, déviation qui est bien plus marquée dans le sulfure de carbone; et il a en outre observé que, pour cette dernière solution en particulier, l'absorption suit une marche différente de celle de la solution alcoolique, quand la concentration de la liqueur augmente.

M. Askenasy a aussi étudié avec soin et figuré les modifications

Digitized by Google

qui se produisent dans le spectre d'absorption d'une solution de chlorophylle, quand on l'expose à la lumière solaire[1], et insisté particulièrement sur l'apparition, dans l'absorption finale du côté violet, d'une partie transparente qui isole une bande nouvelle invisible dans une solution fraîchement préparée. Il a en outre remarqué que, quand on laisse longtemps une solution de chlorophylle sur les parties vertes d'où on l'extrait, ou quand on reprend par un dissolvant un précipité de chlorophylle abandonné depuis quelque temps, la solution offre les caractères de la chlorophylle modifiée comme quand on l'a exposée au soleil.

Enfin M. Askenasy a également porté son attention sur les propriétés optiques de la solution bleu verdâtre de la chlorophylle dans l'acide chlorhydrique; il a tracé les caractères de son spectre d'absorption, et, repoussant la manière de voir de M. Harting, qui la considérait comme un élément de la chlorophylle ordinaire, il y voit le produit d'une modification particulière due à l'action de l'acide. Cette solution bleu vert de la chlorophylle offre beaucoup d'analogie avec la liqueur bleue que M. Frémy a extraite de la chlorophylle et nommée Phyllocyanine.

M. Hagenbach[2] a fait une étude très-exacte des propriétés optiques de la chlorophylle, et en particulier de la fluorescence de cette substance, dans le spectre de laquelle il a reconnu et décrit des bandes fluorescentes correspondant aux bandes d'absorption. Quant à l'absorption qui seule doit nous occuper ici, il l'a figurée d'une façon très-précise, et a très-exactement noté les relations d'intensité et de position des diverses bandes d'absorption, tant dans la chlorophylle fraîchement préparée que dans la chlorophylle modifiée. Il a montré que dans une solution fraîche on pouvait les classer d'après leur intensité dans l'ordre suivant, dans lequel elles

[1] M. Sachs a étudié d'une façon particulière la question de savoir quels sont les rayons lumineux qui décomposent le plus activement le chlorophylle, et il a vu que les rayons jaunes, de réfrangibilité moyenne, qui sont ceux qui ont le plus d'action sur la formation de la matière verte dans les feuilles étiolées, sont aussi ceux qui décolorent le plus rapidement les solutions du chlorophylle. Il a reconnu également qu'un écran de solution de chlorophylle dépouille la lumière de la propriété de décomposer la chlorophylle placée derrière lui, tant que la chlorophylle de l'écran n'a pas été décomposée elle-même. (Sachs, *Handb. d. Phys. der Pflanzen*, p. 13, 14.)

[2] *Untersuchungen über die Optischen Eigenschaften des Blattgrünes.* — *Pogg. Annal.* 1870, t. CXLI, p. 2; n° 10, p. 245 et suiv.

Digitized by Google

apparaissent ou disparaissent selon que la solution est plus concentrée ou plus diluée; au premier rang est la bande I, la plus forte de beaucoup, puis la bande VII, qui est l'absorption finale, puis successivement les bandes VI, II, III et IV.

Comparant la chlorophylle modifiée à la chlorophylle fraîche, M. Hagenbach a constaté qu'elle en diffère par l'effacement de certaines bandes et l'apparition de certaines bandes nouvelles, par le changement de leur intensité relative, et enfin par leur déplacement.

Dans la chlorophylle modifiée, il se produit une bande nouvelle (V) déjà bien indiquée par M. Askenasy, et qui, d'après les observations de M. Hagenbach, correspond à une bande de fluorescence qu'il a également désignée par le chiffre V. Quand la bande d'absorption V apparaît, les bandes VI et VII ne sont plus perceptibles; il n'y a plus qu'une absorption uniforme du côté violet sans distinction de bandes particulières. En outre, la bande II et surtout la bande III sont extrêmement affaiblies et ont une intensité moindre que la bande IV; quant à la bande I, elle reste toujours de beaucoup la plus nette et la plus sombre.

La bande III est déplacée d'une façon très-caractéristique et reportée vers le vert. Tandis que sur une solution fraîche elle est plus rapprochée de la bande II que de la bande IV, le contraire a lieu dans une solution ancienne.

L'affaiblissement de la bande III, sa progression dans le vert et l'apparition de la bande V dans le bleu vert donnent l'explication du changement de couleur de la solution de chlorophylle, qui, de vert émeraude, devient vert jaunâtre en vieillissant [1].

M. Hagenbach a porté aussi son attention sur l'action qui a pu

[1] J'ai constaté avec une netteté et une rapidité extrême ce glissement de la bande III sur une solution de chlorophyle dans l'essence de térébenthine.

Du jour au lendemain la solution passe du vert au brun, et au bout de deux jours à peine le changement de position de la bande III est tel, que la distance, qui primitivement était moitié plus petite de II à III que de III à IV, est devenue double.

Dans une expérience dont j'ai les résultats figurés sous les yeux, la bande III, observée sur une solution fraîchement préparée et bien verte, occupait, le 23 mars, l'intervalle de 62° à 69° sur l'échelle micrométrique (où la ligne D correspondait à 60°, la ligne E à 89° 1/2); le 24, elle s'étendait de 64° à 72°; le 25, de 67° à 78°. La solution était devenue brunâtre. On voit que la bande, tout en se déplaçant, diminuait un peu de largeur. — Je rapporte cette expérience, parce qu'elle permet de constater avec une certitude très-grande et une rapidité inattendue le fait intéressant du glissement de la bande III à mesure que la chlorophylle se modifie.

Digitized by Google

être attribuée au dissolvant sur les caractères optiques des solutions de chlorophylle, et, contrairement à ce qu'avait annoncé M. Askenasy, il l'a complétement niée. Selon lui, la différence que l'on observe entre la position des bandes dans les diverses solutions dépend seulement de la quantité différente de chlorophylle qu'elles contiennent, quantité qui varie selon les dissolvants.

Cette opinion a été depuis particulièrement attaquée par les observations de M. Kraus, et elle ne me paraît pas fondée.

M. Hagenbach a nié également que la chlorophylle solide eût le même spectre d'absorption qu'une solution de chlorophylle. Partant de l'observation faite par lui que la chlorophylle déposée d'une solution ne se montre pas fluorescente comme la solution, il s'est trouvé tout naturellement porté à admettre une différence notable entre les autres propriétés optiques, et en particulier entre les caractères particuliers de l'absorption de la chlorophylle solide et de celle de ses solutions; et, du reste, l'observation directe ne lui a pas permis de reconnaître dans le spectre d'absorption d'une feuille verte rien de plus qu'une bande unique dans le rouge, bande qu'il a vue nettement tout en remarquant très-exactement qu'elle est placée plus loin du côté le moins réfrangible que la grande bande noire (I) des solutions[1].

MM. Gerland et Rauvenhoff[2] ont attiré particulièrement l'attention sur la constitution de la bande I, qu'ils ont considérée comme ayant une structure différente de celle qui lui a été généralement attribuée. Selon eux, elle serait double; elle serait formée de deux bandes distinctes qu'ils ont désignées par les signes I *a* et I *b*. Ces bandes ont, selon eux, la même intensité, et sont séparées l'une de l'autre par un intervalle d'intensité peu différente; aussi sont-elles difficiles à distinguer.

[1] L'emploi du petit spectroscope oculaire de Brouning, avec lequel on peut faire très-aisément des observations à la lumière directe du soleil, a permis depuis à M. Kraus de compléter cette observation et de distinguer dans des feuilles vivantes les diverses bandes d'absorption de la chlorophylle. J'ai répété moi-même cette observation avec une parfaite netteté, et j'ai en outre étudié la chlorophylle solide provenant d'une solution dans l'éther et déposée sur une plaque de verre. Là, encore, j'ai vu très-clairement, contrairement aux observations de M. Hagenbach, le spectre d'absorption caractéristique de la chlorophylle, fort semblable à celui de la solution dans l'éther, mais déjeté vers l'extrémité rouge du spectre.

[2] *Recherches sur la chlorophylle et quelques-uns de ses dérivés.* — *Arch. Néerland.* t. VI, 1871.

Digitized by Google

M. Kraus, qui a cherché à répéter cette observation, croit que, contrairement à l'opinion de MM. Gerland et Rauvenhoff, la bande I n'est pas double, et que la duplication prétendue est produite par une simple illusion de l'observateur. Quant à moi, j'ai, je l'avoue, aussi vainement cherché à reconnaître cette séparation de la bande I; pas plus que M. Kraus, je n'ai pu la voir.

MM. Gerland et Rauvenhoff ont aussi étudié les différentes substances que l'on a pu considérer comme parties constituantes de la chlorophylle, et ces recherches les ont conduits à confirmer les vues de M. Filhol[1]. Ils admettent que les matières jaune et verte de M. Filhol sont les principes constituants de la chlorophylle, et que celle-ci doit sa couleur au mélange de ces deux matières.

Quant aux substances bleue et jaune que M. Frémy avait tirées de la chlorophylle[2], les études spectroscopiques de MM. Gerland et Rauvenhoff, comme celles de M. Askenasy, ont amené ces observateurs à les considérer, non comme des éléments constitutifs, mais comme des produits de la décomposition de la chlorophylle[3].

Dans ces derniers temps, M. Kraus a publié[4], sur les caractères spectroscopiques de la chlorophylle, un véritable traité complet et très-instructif, dans lequel il a repris, en les discutant, les travaux antérieurs; il y a ajouté d'importantes observations nouvelles.

M. Kraus a employé un autre instrument d'observation que ses prédécesseurs. Il s'est servi du microspectroscope de Browning. Ce petit instrument, qui se place sur un microscope à la façon d'un oculaire, a certains avantages qui le rendent particulièrement précieux dans maintes circonstances. Il est très-facile à transporter, n'exige aucune installation spéciale, et permet de faire très-commodément les observations à la lumière directe du soleil sans être obligé d'employer un héliostat. Le miroir du microscope suffit pour renvoyer dans l'appareil une très-vive lumière, dont la fort grande intensité est parfois particulièrement précieuse. C'est ainsi que la

[1] *Ann. chimique et physique*, série 4, t. XIV, 1868.

[2] *Ann. des sciences naturelles*, série 4, t. XIII, 1860.

[3] Cette opinion n'est pas, du reste, en contradiction avec celle qu'a exprimée M. Frémy lui-même (*Recherches chimiques sur la matière verte des feuilles*, dans les *Comptes rendus*, t. LXI, p. 180). Il ne considère pas la chlorophylle comme un simple mélange d'une substance bleue et d'un corps jaune; et dit positivement que, selon lui, la chlorophylle est un produit immédiat vert.

[4] *Zur Kenntniss des Chlorophyllfarbstoffes. Spectranalytische Untersuchungen.* Stuttgart, 1872, 132 pages, 3 pl.

Digitized by Google

constatation des bandes d'absorption de la chlorophylle dans les plantes vivantes, qui avait échappé à un observateur aussi habile que M. Hagenbach, n'offre plus, grâce à cet instrument, la moindre difficulté. Le microspectroscope de Browning est particulièrement propre aux observations au jour; or il est certain qu'il y a avantage à étudier les propriétés optiques de la chlorophylle plutôt au soleil qu'à l'aide d'une lumière artificielle pauvre en rayons bleus et qui, pour les absorptions dans la partie la plus réfrangible du spectre, donne toujours des résultats exagérés et inexacts.

Mais à côté des avantages que présente ce petit spectroscope de Browning, il y a des inconvénients qu'il ne faut pas dissimuler. L'appareil manque de stabilité, il donne un spectre très-net, mais très-court; la lecture sur le micromètre ne peut pas se faire avec une précision suffisante et laisse place à des erreurs assez considérables dans la détermination d'un point. Aussi, malgré le très-bon parti qu'en a su tirer M. Kraus pour beaucoup de recherches, il n'en sera pas moins toujours nécessaire, à mon avis, de recourir à un bon spectroscope ordinaire qui donne un spectre plus étendu et où l'échelle micrométrique bien fixe et facile à observer permet des déterminations très-délicates quand la position absolue des bandes doit être établie avec une grande précision.

M. Kraus, profitant de la facilité que lui donnait l'instrument dont il se servait pour étudier la chlorophylle à la lumière du soleil et non d'une lampe comme avaient fait la plupart des observateurs, et en particulier M. Askenasy, a porté surtout son attention sur la partie la plus obscure et on peut dire la plus négligée du spectre, celle qui s'étend depuis la ligne F de Frauenhofer jusqu'à l'extrémité visible du spectre vers H, et qui, observée sur des solutions de chlorophylle de concentration moyenne, montre seulement une absorption uniforme.

Employant des solutions très-diluées, d'un vert pâle, sur une épaisseur d'un centimètre, M. Kraus a vu apparaître vers F trois larges bandes d'absorption ou plus exactement trois espaces plus sombres au milieu de l'absorption générale de toute cette partie extrême. Il désigne la première de ces bandes au-dessous de F par le chiffre V (elle diffère de la bande V de M. Hagenbach qui n'apparaît que dans la chlorophylle altérée et qui est pour M. Kraus la bande IV *b*). Au delà est une sixième bande VI, vers le milieu de la distance entre F et G; enfin l'absorption totale qui termine as-

Digitized by Google

sez brusquement le spectre est considérée comme une septième bande VII.

Ces bandes ne sont pas visibles en même temps que celles de la première partie du spectre. Dans les liqueurs assez diluées pour que ces trois dernières bandes apparaissent, on ne voit plus nettement que la bande I et une trace de la bande II; les bandes III et IV ne peuvent plus être distinguées.

On sait que les feuilles étiolées sont jaunes avant de verdir à la lumière, et que les feuilles vertes jaunissent à l'obscurité. M. Kraus, étudiant au spectroscope la matière colorante jaune des feuilles étiolées, remarqua qu'elle présente une forte bande d'absorption vers la ligne F de Frauenhofer et pensa que la bande semblable qu'il avait reconnue à cette même place dans la solution diluée de chlorophylle pourrait bien être due à la présence de la matière jaune qui existerait toujours dans la plante verdie et serait seulement masquée par la couleur verte. En agitant une solution alcoolique de chlorophylle ordinaire avec de la benzine, il sépara les deux substances par dialyse et obtint une solution verte dans la benzine et une solution alcoolique jaune, la matière verte étant plus soluble dans la benzine, la jaune dans l'alcool. M. Kraus considère ces deux substances comme les éléments de la chlorophylle, et il nomme l'une, la verte, cyanophylle; l'autre, la jaune, xanthophylle.

La matière jaune (xanthophylle) dissoute dans l'alcool n'est pas fluorescente. Le spectre de sa solution concentrée donne une absorption continue dans le bleu et le violet telle que l'ont observée MM. Gerland et Rauvenhoff pour la matière jaune de M. Filhol; mais si l'on observe au spectroscope la xanthophylle plus diluée, quand elle est d'un jaune pâle, on voit apparaître trois bandes d'absorption : l'une commence immédiatement au delà de la ligne F; la deuxième commence à peu près à moitié de la distance entre F et G; la troisième enfin termine brusquement le spectre au delà de G. Ces bandes ne sont pas nettement limitées, et l'intervalle qui les sépare est toujours plus ou moins voilé.

La matière verte extraite par la benzine (cyanophylle) est d'un vert un peu plus bleu que la chlorophylle ordinaire; elle présente une belle fluorescence rouge, mais d'une nuance plus carminée que celle de la chlorophylle, qui est rouge-sang.

Le spectre d'absorption de la cyanophylle de M. Kraus, observé sur une solution un peu concentrée, ne diffère pas sensiblement du

Digitized by Google

spectre de la chlorophylle ordinaire. Ce n'est que sur une solution très-diluée que M. Kraus a trouvé une différence dans les bandes d'absorption de la portion la plus réfrangible du spectre. Comparant entre eux le spectre de la solution très-diluée de chlorophylle ordinaire, celui de la cyanophylle et celui de la xanthophylle, il est arrivé à cette conclusion que le spectre normal de la chlorophylle est dû à la superposition des spectres de ces deux substances. Les quatre premières bandes (I, II, III et IV), celles qui sont plus particulièrement considérées comme caractérisant la chlorophylle, et qui seules se montrent dans les solutions un peu concentrées, ne doivent rien à la matière jaune; mais c'est, au contraire, la xanthophylle qui fournit la bande V de M. Kraus tout entière. Quant à la bande VI de la chlorophylle, elle est due à la réunion d'une bande de la cyanophylle et d'une bande de la xanthophylle.

En somme, il résulte de ces recherches que c'est à la substance que M. Kraus nomme cyanophylle (et que l'on pourrait, ce me semble, aussi bien nommer chlorophylle pure), que la chlorophylle ordinaire doit presque toutes ses propriétés optiques; mais qu'elle est mélangée avec une autre substance qui est jaune et dont la présence se décèle dans les solutions de chlorophylle ordinaire par la présence de certaines bandes d'absorption particulières qui apparaissent dans la partie bleue du spectre [1].

M. Kraus a aussi abordé la question de savoir quelle influence le dissolvant de la chlorophylle exerce sur la position de ses bandes d'absorption. Déjà M. Askenasy avait remarqué que la bande I de la chlorophylle était plus près de l'extrémité rouge du spectre dans une solution de sulfure de carbone que dans l'alcool. D'autre part, M. Hagenbach, tout en niant que deux solutions différentes contenant une même quantité de chlorophylle eussent des caractères optiques différents, avait cependant reconnu que la bande noire d'absorption qu'il distinguait seule dans le spectre d'une feuille

[1] Cependant tout ceci est de nouveau remis en question par les récentes recherches de M. Conrad. Si l'on évapore une dissolution de chlorophylle dans l'alcool absolu, le résidu traité par l'eau ne laisse pas de produit jaune insoluble, comme c'est le cas lorsque la dissolution de chlorophylle a été préparée avec de l'alcool aqueux. Il n'est par conséquent pas invraisemblable que la matière colorante verte de la chlorophylle subisse, par l'action de l'alcool aqueux, une décomposition chimique et que les deux principes composants de la chlorophylle admis par M. Kraus existent tout aussi peu avant l'opération que ceux de M. Frémy. (J. Sachs, *Traité de Botanique*, traduct. française, p. 892.)

Digitized by Google

verte, et qui en réalité était la bande I, n'occupait pas exactement la place de la bande I d'une solution de chlorophylle dans l'éther.

M. Kraus, reprenant cette étude, a formulé comme conclusion la loi suivante : La position absolue des bandes d'absorption varie selon le poids spécifique, la densité du dissolvant. Les bandes d'absorption sont d'autant plus rapprochées de l'extrémité rouge (rayons à vibrations lentes) que le dissolvant est plus lourd, plus dense; et inversement, elles se rapprochent des rayons violets (à vibrations rapides) dans les dissolvants plus légers.

M. Kraus rapporte à cette loi la déviation vers la gauche des bandes d'absorption de la chlorophylle des feuilles vivantes, en considérant la matière verte des grains de chlorophylle comme dissoute dans une substance très-dense, le protoplasma; et à ses yeux, la loi est si sûrement établie, qu'il pense que l'on peut déduire de la position des bandes d'absorption dans les plantes vivantes la connaissance exacte de la densité du plasma des grains de chlorophylle [1].

M. Kraus a étudié aussi les modifications qu'éprouve le spectre d'une solution de chlorophylle, soit quand on l'abandonne à elle-même, soit quand on la traite par les acides.

[1] Dans une suite de recherches que j'ai faites, il y a quelques années déjà, dans le laboratoire de M. Jamin, à la Sorbonne, sur les propriétés optiques de la chlorophylle, j'ai recueilli de nombreuses séries de spectres de chlorophylle à des degrés divers de dilution dans des solutions différentes. Le changement de position du bord extérieur de la bande I, selon que les dissolvants sont plus ou moins denses, est, en effet, frappant, si l'on compare, par exemple, le spectre de la solution dans l'alcool à celui de la solution dans le sulfure de carbone; mais je crois que l'on ne se ferait pas une juste idée de ce que l'on observe, si l'on admettait simplement un glissement de toutes les bandes vers l'extrémité rouge, comme l'enseigne M. Kraus. Je crois que, comme l'avait déjà indiqué M. Askenasy pour la solution dans le sulfure de carbone, la marche de l'absorption n'est pas la même dans toutes les solutions; que, dans toutes, les bandes d'absorption ne sont pas pareilles et n'ont pas la même intensité. Ainsi, par exemple, la valeur relative des bandes n'est pas la même pour le sulfure de carbone, l'alcool et l'éther. Dans la solution alcoolique, la bande III est bien moins marquée que dans l'éther. Pour la solution dans le sulfure de carbone comparée à celle d'éther à égalité d'absorption, dans les bandes I et II l'absorption est beaucoup plus grande pour la partie la plus réfrangible du spectre, etc.

La couleur de la fluorescence n'est, du reste, pas non plus exactement la même pour les diverses solutions; celle du sulfure de carbone, par exemple, diffère notablement de celle de l'éther ou de l'essence de térébenthine.

Je crois qu'il serait utile de faire de nouvelles études sur ce sujet, mais les observations sont fort délicates et doivent être fréquemment répétées pour fournir des résultats certains.

Digitized by Google

Pour la première de ces altérations, il n'a guère eu, d'une façon générale, qu'à confirmer les observations très-exactes de M. Hagenbach. Quant à l'action des acides et des sels acides d'origine végétale sur la chlorophylle, il tire de ses recherches cette conclusion intéressante que la modification qu'ils produisent n'est pas différente de la décomposition spontanée de la chlorophylle, et il pense que cette décomposition spontanée peut bien être communément produite par les sels et acides qui, de la feuille, sont passés dans la solution. A l'appui de cette opinion, il cite des plantes (*Vitis ampelopsis*) dans lesquelles la chlorophylle extraite par l'alcool de feuilles cuites présente immédiatement l'aspect de la chlorophylle modifiée, à cause de la présence d'acides et de sels acides libres dans ces feuilles.

L'acide chlorhydrique est celui des acides minéraux énergiques dont il a étudié l'action. En faible quantité, il agit comme les acides organiques et fait subir à la chlorophylle la modification connue. En plus grande proportion, il donne une solution d'un vert bleu qui a maintes fois attiré l'attention des observateurs. M. Harting, déjà, avait observé le spectre de la chlorophylle dissoute dans l'acide chlorhydrique fumant et avait vu qu'il diffère notablement de celui de la solution dans l'alcool, et l'avait regardé comme séparée d'autres matières; c'était pour lui la chlorophylle pure. M. Askenasy et depuis M. Kraus sont d'un tout autre avis. Ils s'accordent à reconnaître que la chlorophylle contenue dans la solution bleu-vert a été non pas purifiée seulement, mais bien décomposée par l'acide chlorhydrique [1].

[1] A cette occasion, sans me prononcer sur la nature même de l'action qu'exerce l'acide chlorhydrique sur la chlorophylle, je rapporterai une expérience qui me paraît intéressante.

Quand en reprenant par l'acide chlorhydrique un dépôt de chlorophylle, on a obtenu la solution bleu verdâtre dont le spectre d'absorption diffère très-sensiblement de celui de la solution dans l'éther, on peut, en ajoutant à la liqueur du carbonate de chaux, pour neutraliser l'acide et de l'éther, obtenir, quand l'effervescence a cessé, un liquide presque incolore, mais qui offre, de la façon la plus nette, le spectre de la chlorophylle dans l'éther (avec cette particularité toutefois, comme on devait s'y attendre, que c'est le spectre de la chlorophylle tel qu'on l'observe sur une solution qui a été abandonnée à elle-même et a subi la modification que l'on connaît et qui se produit si aisément).

Ainsi la chlorophylle reprise par l'éther après avoir été dissoute dans l'acide chlorhydrique, ne diffère pas de la chlorophylle reprise par l'éther après avoir été dissoute dans le sulfure de carbone.

Digitized by Google

Si l'action des acides sur la chlorophylle a été l'objet de l'attention d'assez nombreux observateurs[1], il n'en a pas été de même pour l'action des alcalis. M. Chautard est, à ma connaissance, le premier qui ait étudié ce sujet, et les modifications qu'il a vu se produire alors dans le spectre de la chlorophylle, présentent un intérêt particulier.

Sous l'action d'un alcali, la bande I se dédouble, tandis que les autres bandes disparaissent.

Si l'on ajoute de l'acide acétique, les deux raies que l'alcali avait fait apparaître se confondent de nouveau en une raie intermédiaire.

Elles reparaissent si l'on sature l'acide par de l'ammoniaque, et alors une troisième raie supplémentaire se montre dans l'extrême rouge.

Ces faits ne sont encore connus que par une courte note de M. Chautard qui a paru dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (séance du 3 mars 1873). Il est à souhaiter que l'auteur de ces recherches publie une représentation graphique détaillée des absorptions qu'il a observées.

Étude élémentaire et comparative sur le cercle et l'hyperbole équilatère, par M. N. Goffart, professeur au lycée de Rouen.

1. Cette étude est basée sur la donnée suivante : on appelle *polaire* d'un point, par rapport à une courbe du second ordre, la droite qui joint les points de contact des tangentes menées de ce point à la courbe. On donne également le nom de *pôle* d'une droite au point de concours des tangentes menées à la courbe par les points où elle est rencontrée par la droite. Ainsi, dans le cercle, fig. 1, MN est la polaire du point P′ et ce point est le pôle de la droite MN.

Dans ce cercle, on a évidemment la relation

$$\overline{OM}^2 = OP.\,OP'. \tag{1}$$

La valeur de $\overline{OM}^2$ étant constante, la symétrie de la relation

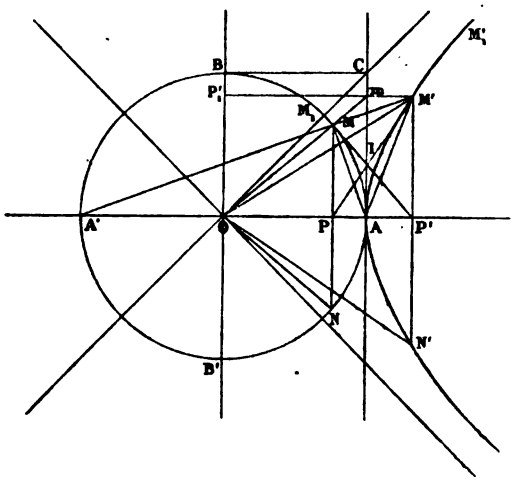
[1] On peut encore citer un spectre de la chlorophylle dissoute dans l'acide chlorhydrique donné par M. Thudichum, *loc. cit.* pl. III, fig. 10, et un de la chlorophylle traitée par l'acide sulfurique, par M. Preyer, *Blutkrystalle*, pl. IV, fig. 10, cité par M. Kraus, *op. cit.*

Digitized by Google

précédente par rapport à OP et OP′ permet de conclure que, si MN est la polaire de P′, réciproquement M′N′, parallèle à MN sera aussi la polaire de P.

En d'autres termes, les tangentes menées au cercle par le

Fig. 1.



point P touchent ce cercle en deux points imaginaires situés sur M′N′. Or, on a, dans le cercle,

$$\overline{MP}^2 = OP.PP'. \tag{2}$$

En dépouillant l'ordonnée M′P′ de son signe d'imaginarité, on devra donc avoir par symétrie

$$\overline{M'P'}^2 = OP'.PP'. \tag{3}$$

2. Soit posé

$$OM = r, \quad OP = x', \quad OP' = x'', \quad MP = y', \quad M'P' = y''.$$

Si maintenant on retranche (2) de (1), il vient après transposition :

$$x'^2 + y'^2 = r^2; \tag{A}$$

si de même on ajoute (3) à (1), il vient

$$x''^2 - y''^2 = r^2. \tag{B}$$

Digitized by Google

La relation (A) relie les coordonnées des points du plan jouissant des propriétés (1) et (2) : l'ensemble de ces points constitue la *circonférence*. On dit alors que (A) est l'*équation du cercle*.

De même (B) relie les coordonnées des points jouissant des propriétés (1) et (3); l'ensemble de ces points constitue une courbe qui prend le nom d'*hyperbole équilatère*. Et (B) est l'*équation de l'hyperbole équilatère*.

3. De (α), on tire

$$(a)\qquad \begin{cases} y'^2 = (r^2 - x'^2), \\ y'^2 = (r + x')(r - x'), \\ y'^2 = \mathrm{A'P.\,AP}. \end{cases}$$

De (β), on tire de même

$$(b)\qquad \begin{cases} y''^2 = (x''^2 - r^2), \\ y''^2 = (x'' + r)(x'' - r), \\ y''^2 = \mathrm{A'P'.\,AP'}. \end{cases}$$

Les relations (a) et (b) sont identiques; elles définissent chacune un lieu de points tels que, les axes étant rectangulaires, l'ordonnée est moyenne proportionnelle entre les distances de son pied à deux points fixes de l'axe des abscisses. L'ensemble de ces deux équations représente donc le lieu, formé du cercle et de l'hyperbole équilatère, dont tous les points jouissent de la propriété énoncée, et auquel on peut dès lors donner pour équation

$$(x^2 + y^2 - r^2)(x^2 - y^2 - r^2) = 0.$$

4. D'après ce qui précède, tous les points de l'hyperbole appartiennent au cercle, à condition toutefois qu'on revête leurs ordonnées du signe d'imaginarité. On voit, en effet, que si l'on remplace y'' par $y''\sqrt{-1}$, il vient

$$x''^2 - (y''\sqrt{-1})^2 = r^2$$

ou

$$x''^2 + y''^2 = r^2,$$

qui est précisément l'équation du cercle.

Pour les mêmes raisons, tous les points du cercle appartiennent

Digitized by Google

à l'hyperbole équilatère, à condition qu'on revête leurs ordonnées du signe d'imaginarité. En effet, si on remplace y' par $y'\sqrt{-1}$, il vient

$$x'^2 + (y'\sqrt{-1})^2 = r^2$$

ou

$$x'^2 - y'^2 = r^2,$$

qui est précisément l'équation de l'hyperbole équilatère.

5. Remarquons que $MP'^2 = OP'.PP'$. Donc, d'après (3),

$$M'P' = MP' = Am.$$

On conclut de là un moyen simple de construire l'hyperbole équilatère, puisqu'il suffira de reporter le point m, intersection du rayon OM avec la tangente en A, au point M' intersection de la polaire de P avec mM' parallèle à l'axe OA.

La tangente Am pouvant prendre toutes les valeurs comprises entre $-\infty$ et $+\infty$, on voit que la courbe aura deux branches infinies et sera symétrique comme le cercle par rapport aux deux axes OA et OB.

En outre, comme $Om = OP'$, on en conclut mM $=$ mM'. Enfin OMP' étant rectangle, on a $MP' < OP'$ et aussi $M'P' < OP'$.

6. De là encore le moyen de construire une hyperbole équilatère dont on donne les axes et un point M'. De M', on abaisse M'P' perpendiculaire sur l'axe OA dont il est le plus rapproché, d'après la remarque dernière. Sur OP' comme diamètre, on décrit une demi-circonférence. Puis du point P' avec P'M', comme rayon, on décrit un arc de cercle qui coupe la circonférence précédente en M. La droite OM est le rayon du cercle générateur à l'aide duquel on construit l'hyperbole d'après le n° 5.

Cette construction met en évidence la propriété suivante, qui résulte de l'égalité des triangles OMP', OAm.

Si du pied d'une ordonnée de l'hyperbole équilatère, avec cette ordonnée pour rayon, on décrit une circonférence, elle coupera orthogonalement la circonférence décrite sur l'axe AA' comme diamètre.

7. D'après le n° 5, on a

$$\frac{M'P'}{MP} = \frac{OA}{OP},$$

Digitized by Google

or

$$\overline{OA}^2 = OP.\,OP',$$

donc

$$\frac{OA}{OP} = \frac{OP'}{OA} = \frac{OP' - OA}{OA - OP} = \frac{AP'}{AP},$$

et par suite

$$\frac{M'P'}{MP} = \frac{AP'}{AP},$$

c'est-à-dire que les triangles rectangles PMA et P'M'A sont semblables. On en conclut d'abord que la tangente en A est bissectrice de l'angle MAM'.

8. Du numéro précédent on tire aussi

$$\frac{OA'}{OP} = \frac{OP'}{OA'} = \frac{OA' + OP'}{OA' + OP} = \frac{A'P'}{A'P},$$

d'où

$$\frac{M'P'}{MP} = \frac{A'P'}{A'P},$$

c'est-à-dire que la droite MN' passe au point A'. Or les triangles A'MA, PMA et AM'P sont semblables : on en conclut donc que les angles M'A'P' et M'AP' sont complémentaires, comme les angles MA'P, MPA. Donc :

Dans le cercle et dans l'hyperbole équilatère, les deux droites menées d'un point de la courbe aux extrémités de l'axe font avec cet axe des axes complémentaires.

9. Si l'on considère les deux triangles correspondants AMA', AM'A', on conclut que dans ces triangles on a les relations suivantes entre les angles formés aux sommets des axes,

$$A'AM + AA'M = \frac{\pi}{4},$$

$$A'AM' - AA'M' = \frac{\pi}{4}.$$

La somme est relative au cercle, la différence à l'hyperbole. Une remarque analogue eût déjà pu être faite sur les équations (α) et (β) de ces courbes.

10. Si l'on considère deux autres points M_1 et M'_1 sur le cercle et

Digitized by Google

l'hyperbole équilatère, on en conclut encore, d'après le numéro précédent,

$$A'AM_1 + AA'M_1 = \frac{\pi}{4},$$

$$A'AM'_1 - AA'M'_1 = \frac{\pi}{4}.$$

D'où combinant avec les relations précédentes,

$$MAM_1 = MA'M_1,$$
$$M'AM'_1 = M'A'M'_1,$$

c'est-à-dire que dans le cercle et dans l'hyperbole équilatère les angles qui ont leurs sommets aux extrémités de l'axe et s'appuient sur un même arc sont égaux.

11. Soient I_1 et I_2 les points de rencontre des lignes MP′ et M′P avec la tangente A*m*. On a

$$AI_1 = \frac{MP.AP'}{PP'},$$

$$AI_2 = \frac{M'P'.AP}{PP'},$$

ou à cause de la relation du n° 7,

$$AI_1 = AI_2.$$

Ainsi les deux lignes correspondantes MP′ et M′P se coupent au même point I avec A*m*.

12. Il résulte évidemment de la construction que si MP′ est la tangente au cercle, M′P doit être la tangente à l'hyperbole équilatère. Cela résulte encore du n° 10 et l'on peut le vérifier aisément comme il suit, fig. 2.

Soit *r* un point quelconque de la tangente A*m*. Menons *r*O, rr_1 perpendiculaires à la tangente MP′. On a, d'après les triangles semblables,

$$\frac{rr'_1}{mM'} = \frac{Ir}{Im} = \frac{rr_1}{mM}.$$

Mais, d'après le n° 5,

$$mM' = mM;$$

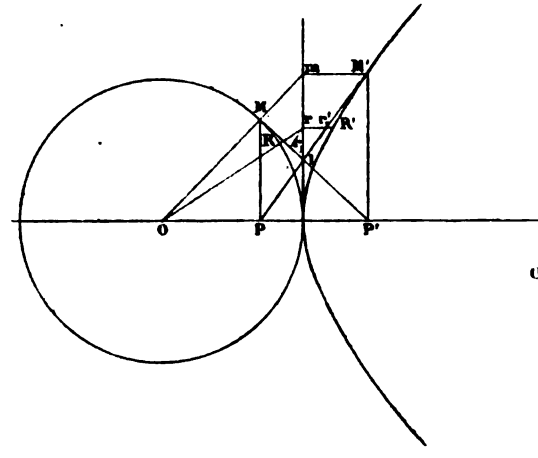
Digitized by Google

donc

$$rr'_1 = rr_1.$$

Or rr_1 est une perpendiculaire sur la tangente, par rapport à la-

Fig. 2.



quelle rR est oblique; donc $rr_1 < r$R. D'autre part rR $= r$R'; on en conclut donc

$$rr'_1 < r\mathrm{R}',$$

c'est-à-dire que tous les points de PM', à l'exception de M', sont en dehors de l'hyperbole. Cette ligne est donc une tangente. De là résulte évidemment que P et P' sont respectivement les pôles de P'M' et de PM par rapport au cercle comme par rapport à l'hyperbole équilatère.

13. La tangente au point situé à l'infini sur l'hyperbole équilatère sera donc la droite OC qui passe par le centre, pôle de la droite de l'infini, et par le point C' de rencontre de la tangente en B au cercle, avec la tangente Am. On donne à cette tangente le nom d'*asymptote*. Donc les asymptotes de l'hyperbole équilatère font un angle égal à $\frac{\pi}{4}$ avec les axes.

14. D'après le numéro précédent, l'abscisse et l'ordonnée du point de contact de l'asymptote prennent une valeur commune :

Digitized by Google

Si l'on considère ce point de contact comme appartenant au cercle, on a d'après l'équation (α)

$$x^2 + y^2 = z^2 + (z\sqrt{-1})^2 = 0.$$

Mais cette équation représente aussi d'après (α) un cercle dont le rayon $r = 0$. C'est pour cette raison qu'on donne au point particulier de contact imaginaire le nom de *point circulaire de l'infini*. D'après la construction même de la tangente, c'est donc l'intersection du cercle avec la droite de l'infini.

On peut donc dire aussi que les *asymptotes du cercle*, qui sont imaginaires, touchent le cercle aux points circulaires de l'infini. En outre, on peut dire encore que le centre du cercle est déterminé par l'intersection des tangentes au cercle par les points circulaires de l'infini.

15. D'après (3) on a (fig. 1)

$$\frac{M'P'}{PP'} = \frac{OP'}{M'P'},$$

c'est-à-dire que les triangles P'M'P' et OM'P' sont semblables; d'où résulte que la tangente fait avec M'P', ou avec l'axe OB, le même angle que le rayon central OM' avec l'axe OA. Donc l'asymptote est bissectrice de l'angle des directions d'une tangente et du rayon central qui aboutit au point de contact.

Donc l'angle de ces directions est toujours aigu, et situé dans l'un des quatre angles des axes coordonnés.

16. De là et du n° 6 résulte le moyen de construire une hyperbole équilatère dont on donne le centre O, une tangente M'P, le point de contact M'. Il suffit, en effet, de joindre OM', puis de mener par le point O une parallèle à M'P. Prendre la bissectrice de l'angle de ces deux droites : on connaît ainsi l'asymptote et par suite les axes, ce qui ramène au n° 6.

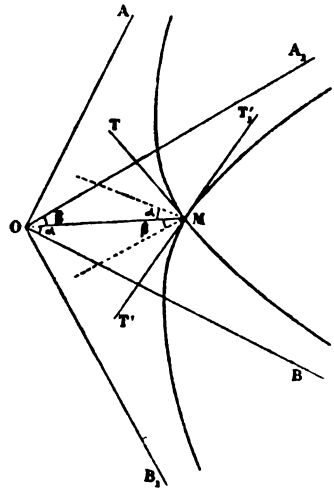
17. Des n°s 5, 9 et 15 on conclut aussi des moyens simples de mener une tangente à l'hyperbole en un point de cette courbe.

18. Si l'on considère deux hyperboles équilatères concentriques (fig. 3), qui se coupent en M, le rayon OM fait avec l'asymptote de la première un angle α, et par suite, d'après le n° 15, avec la tan-

Digitized by Google

gente MT un angle 2α. De même ce rayon fait avec l'asymptote de la seconde un angle β, et avec la tangente MT′ un angle 2β.

Fig. 3.



Donc

$$TMT' = 2(\alpha + \beta).$$

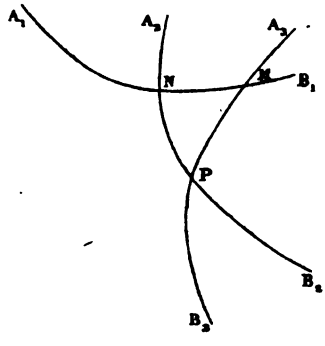
Or $(\alpha + \beta)$ est l'angle des asymptotes. Deux hyperboles équilatères concentriques se coupent suivant un angle égal au double de l'angle de leurs asymptotes.

19. Donc, si deux hyperboles équilatères sont telles qu'elles aient mêmes asymptotes, que leurs axes réels coïncident ou soient perpendiculaires, elles font des angles nuls à l'infini, c'est-à-dire qu'elles sont tangentes.

D'où l'on conclut que deux cercles concentriques sont tangents aux points circulaires de l'infini.

20. Donc encore, si deux hyperboles équilatères sont telles que les axes de l'une soient les asymptotes de l'autre, elles se coupent orthogonalement.

Fig. 4.



21. Si l'on considère (fig. 4), le triangle MNP, formé de trois arcs d'hyperboles équilatères concentriques, on voit que, les asymptotes étant respectivement

OA_1 et OB,
OA_2 et OB_2,
OA_3 et OB_3,

on a

angle $MNP = 2A_1OA_2$,
angle $NPM = 2A_2OA_3$,
angle $PMN = 2A_3OB_1$,

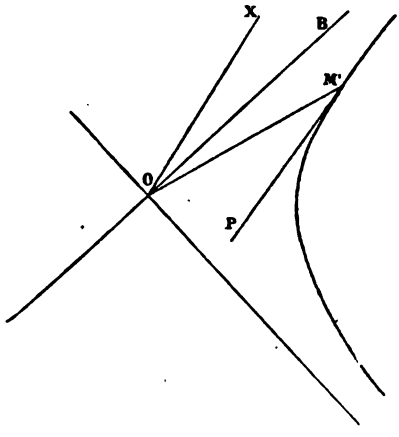
Digitized by Google

ou, additionnant,

$$(N+P+M) = 2\,(A_1OA_2 + A_2OA_3 + A_3OB_1),$$
$$= 2\,A_1OB_1,$$
$$= \pi,$$

c'est-à-dire que : La somme des angles d'un triangle formé de trois arcs d'hyperboles équilatères concentriques est égale à deux angles droits.

Fig. 5.



22. Du n° 15 on conclut très-facilement un moyen de déterminer la tangente parallèle à une direction donnée OX (fig. 5). On voit, en effet, qu'il suffit de mener OM′ tel que l'angle BOM′ = BOX. Le point M′ est le point de contact cherché. Il reste à mener M′P parallèle à OX.

L'angle de la tangente avec le rayon central ne pouvant varier que de o à $\frac{\pi}{2}$ dans un même quadrant, il en résulte que l'angle XOB ne peut varier que de o à $\frac{\pi}{4}$. Donc, pour toutes les directions données à l'intérieur de l'angle des asymptotes qui contient la courbe, il est impossible de mener des tangentes parallèles.

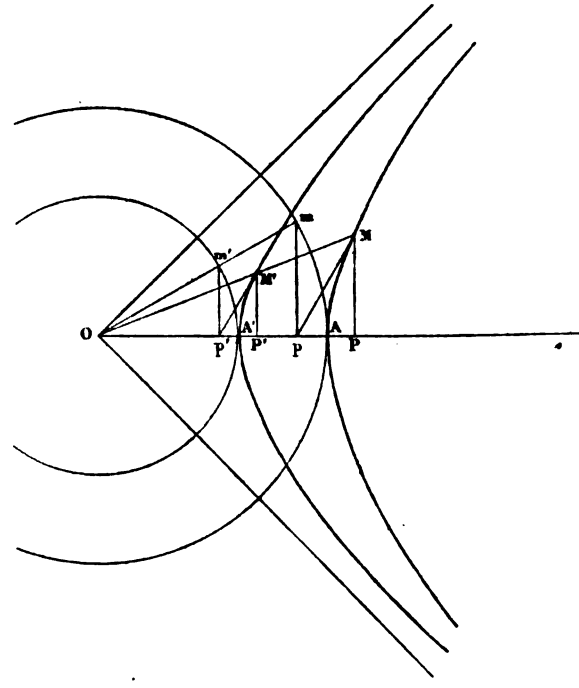
Quand ces tangentes existent, il est clair qu'il y a deux solutions, puisque le rayon OM rencontre les deux branches.

23. Il résulte de là que, étant données deux hyperboles équilatères concentriques, il est toujours possible de leur mener des tangentes parallèles. En effet, l'angle de leurs asymptotes ne peut varier que de zéro à $\frac{\pi}{2}$; il suffit donc de choisir des directions comprises en dehors de l'angle des asymptotes extrêmes, c'est-à-dire que les angles comprenant les courbes étant respectivement AOB et A_1OB_1, il faut prendre la direction à l'intérieur du supplément de l'angle AOB_1.

Digitized by Google

24. Si deux hyperboles équilatères ont les mêmes axes, il résulte encore du n° 22 que les tangentes menées respectivement aux

Fig. 6.



deux courbes, en deux points de ces courbes situés sur un même rayon central, sont parallèles.

25. D'après cela, les tangentes Mp, $M'p'$ sont parallèles et l'on a

$$\frac{OM}{OM'} = \frac{Op}{Op'}, \qquad \frac{OM}{OM'} = \frac{OP}{OP'},$$

d'où, par multiplication,

$$\frac{\overline{OM}^2}{\overline{OM'}^2} = \frac{OP.Op}{OP'.Op'},$$

ou tenant compte de la relation (1)

$$\frac{OM}{OM'} = \frac{OA}{OA'},$$

Digitized by Google

c'est-à-dire que : Deux cercles ou deux hyperboles équilatères sont deux figures semblables, dont le rapport de similitude est égal au rapport des axes ou de deux rayons homologues quelconques.

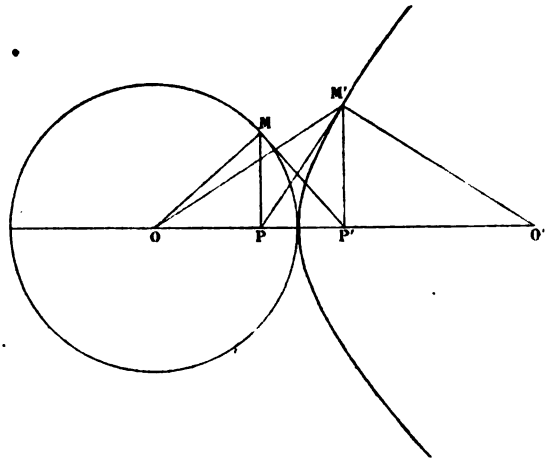
26. Si l'on mène (fig. 7) M'O' perpendiculaire sur la tangente M'P, on voit que

$$\overline{M'P'}^2 = OP'.PP' = O'P'.PP';$$

donc OP' = O'P', et par suite M'O = M'O'.

Dans le cercle et dans l'hyperbole équilatère, le rayon central et

Fig. 7.



la normale au même point sont égaux et également inclinés sur l'axe.

27. De là le moyen de construire la tangente au point M'. Il suffit, en effet, d'abaisser M'P' sur l'axe; prendre P'O' = P'O; mener la normale O'M', puis M'P perpendiculaire à cette droite.

28. D'après le n° 15, on a (fig. 8)

$$\text{angle } M'LO = M'OL,$$

donc

$$OM' = M'L = M'O';$$

de même,

$$\text{angle } M'L'O = M'OL',$$

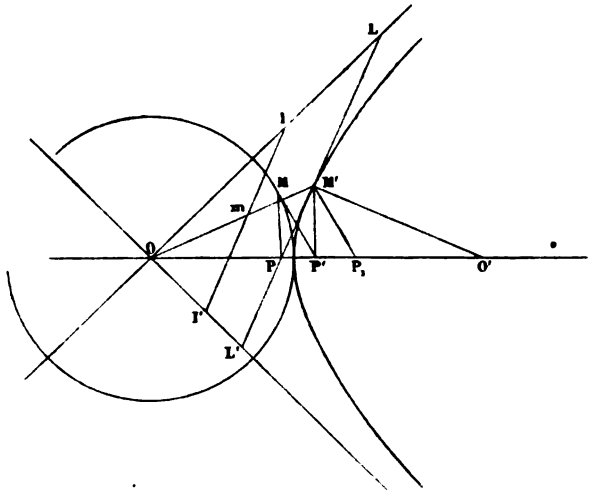
Digitized by Google

donc

$$OM' = M'L' = M'O',$$

c'est-à-dire que le point M′ est le milieu de LL′, et que par suite les quatre points O, O′, L, L′ sont sur une même circonférence

Fig. 8.



dont M′ est le centre. Donc, quand une tangente à l'hyperbole équilatère rencontre les asymptotes aux deux points L et L′, le point de contact divise la distance de ces points en deux parties égales.

L'angle formé par les lignes qui joignent les points L, L′ au pied O′ de la normale est droit.

28. Il résulte de là le moyen suivant pour construire une hyperbole dont on donne les asymptotes (ou les axes) et une tangente. Il suffit de prendre le milieu M′ de la portion de la tangente LL′ qui est comprise entre les asymptotes et d'appliquer la construction du n° 6. Il en résulte aussi un moyen de construire la tangente en M′. On décrit de M′ un cercle de rayon M′O qui coupe les asymptotes en L et L′. La droite LL′ est la tangente demandée. On en conclut encore le moyen de construire une tangente parallèle à une direction donnée; car il suffit de mener LL′ parallèle à la direction donnée et de joindre le milieu *m* au point O; le rayon O*m* rencontre la courbe au point de contact M′.

Digitized by Google

29. Si dans la même figure on mène $M'P_1$ perpendiculaire au rayon central OM', les deux angles $OM'P_1$ et $PM'O'$ étant droits, les parties non communes donnent l'angle

$$\text{angle } OM'P = O'M'P_1,$$

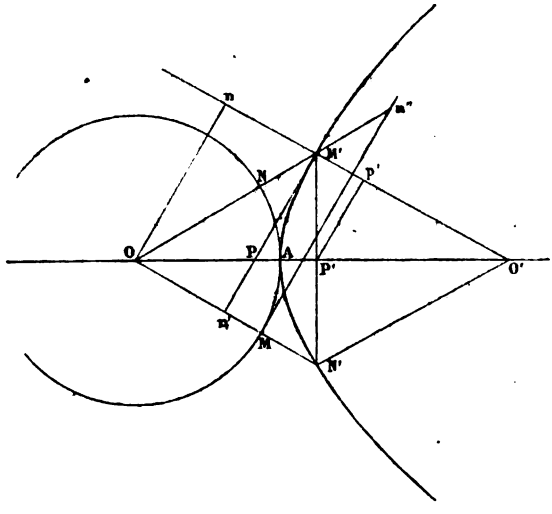
donc le triangle $PM'P_1$ est isocèle. Donc :

Dans le cercle et dans l'hyperbole équilatère, la tangente et la perpendiculaire au rayon central sont également inclinées sur l'axe.

Dans le cercle elles sont du même côté et coïncident; dans l'hyperbole, elles sont situées de côtés différents.

30. Abaissons (fig. 9) la perpendiculaire On' du centre O sur la tangente $M'P$.

Fig. 9.



Les triangles OPn' et $PM'O'$ étant semblables donnent

$$\frac{On'}{OP} = \frac{M'O'}{PO'}.$$

Or

$$M'O' = OM'.$$

Donc

$$On'.OM' = \frac{OP.\overline{M'O'}^2}{PO'} = \frac{OP.PO'.P'O'}{PO'} = OP.OP' = \overline{OA}^2,$$

c'est-à-dire que dans l'hyperbole équilatère, comme dans le cercle,

Digitized by Google

le produit de la distance du centre à une tangente par le rayon central du point de contact est constant et égal au carré du demi-axe. Ou encore le produit de la distance du centre à une tangente par la normale au point de contact est constant et égal au carré du demi-axe.

31. Il faut remarquer que la perpendiculaire On', prolongée jusqu'à l'hyperbole, est égale à OM'. En effet l'angle

$$M'OA = PM'P' = PO\boldsymbol{n}';$$

donc, par symétrie,

$$ON' = OM',$$

et dès lors

$$ON'.O\boldsymbol{n}' = OA^2,$$

c'est-à-dire que dans l'hyperbole équilatère, comme dans le cercle, le produit des distances du centre à une tangente et à la courbe, distances évaluées suivant la perpendiculaire à la tangente, est constant et égal au carré du demi-axe.

32. On voit donc que $M'\boldsymbol{n}'$ est la polaire de N', et que, par suite, si des points où une tangente à l'hyperbole rencontre le cercle on mène des tangentes au cercle, elles se rencontreront sur l'hyperbole.

33. De ce qui précède on conclut encore que la figure OM'O'N' est un losange et que, par suite, si on évalue sa surface, on aura

$$OM'.M'\boldsymbol{n}' = 2\,OP'.M'P',$$

ou

$$\overline{OM'}^2\,\overline{M'\boldsymbol{n}'}^2 = 4\,\overline{OP'}^2\,\overline{M'P'}^2,$$

ou

$$\frac{(\overline{OP'}^2 + \overline{M'P'}^2)}{\overline{OP'}^2\,\overline{M'P'}^2} = \frac{4}{\overline{M'\boldsymbol{n}'}^2},$$

ou

$$\frac{1}{\overline{OP'}^2} + \frac{1}{\overline{M'P'}^2} = \frac{1}{\left(\frac{M'\boldsymbol{n}'}{2}\right)^2}.$$

Mais $M'\boldsymbol{n}' = O\boldsymbol{n}$, distance du centre à la normale. Donc la somme des inverses des carrés des coordonnées d'un point est égale à l'inverse du carré de la demi-distance du centre à la normale de ce point.

Digitized by Google

Si l'on remarque que $Pp' = \frac{1}{2} M'n'$, la propriété précédente s'énonce ainsi et convient dès lors au cercle.

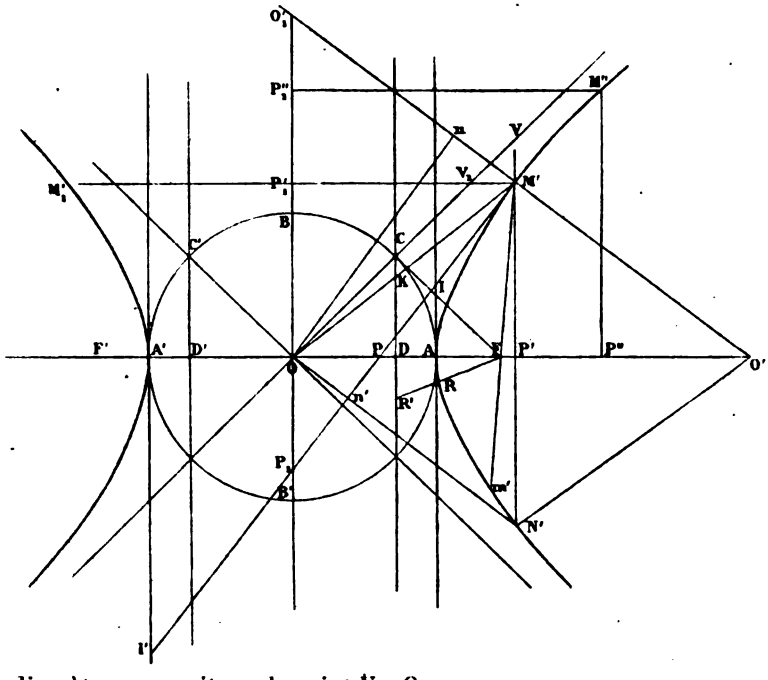
Dans l'hyperbole équilatère et dans le cercle, la somme des inverses des coordonnées d'un point est égale à l'inverse du carré de la distance du pied de l'ordonnée à la normale en ce point.

34. Il faut encore remarquer que (fig. 10)

$$P'_1V_1 = OP'_1 = P'_1O'_1,$$

et que par conséquent une circonférence décrite sur $O'O'_1$ comme

Fig. 10.



diamètre passerait par le point V_1. Or

$$M'P'_1 = OP', \qquad P'_1V_1 = OP'_1 = P'M',$$

donc

$$M'V_1(M'P'_1 + P'_1V_1) = (OP - M'P')(OP' + M'P') = OA^2,$$

c'est-à-dire que si l'on menait du point M' une tangente au cercle décrit sur OO'_1, cette tangente serait précisément égale à $OA = r$.

Digitized by Google

Donc : La tangente menée d'un point de l'hyperbole équilatère au cercle décrit sur la partie de l'axe imaginaire comprise entre le centre et la normale au point considéré comme diamètre est égale au demi-axe de la courbe.

Ce théorème est vrai pour le cercle. La circonférence OO'_1 se réduit au centre. Cette conséquence ressort mieux de la démonstration suivante qui, du reste, est plus simple. Si du centre on abaisse une perpendiculaire sur la normale, on a

$$M'n = On', \qquad M'O'_1 = M'O,$$

donc

$$M'n.M'O'_1 = On'.OM' = r^2,$$

qui exprime la même propriété que précédemment.

35. Les deux rayons $O'M'$ et $O'N'$ étant égaux, il en résulte que si, avec l'un d'eux pour rayon et du point O' comme centre, on décrit une circonférence, cette ligne sera doublement tangente à l'hyperbole en deux points M' et N'. Or

$$OO' = 2OP'$$

et

$$\overline{M'O'}^2 = M'O^2 = OP'^2 + \overline{M'P'}^2 = 2OP'^2 - r^2.$$

Il est évident que ce rayon deviendra nul pour

$$OP = \frac{r}{\sqrt{2}},$$

d'où résulte

$$OO' = r\sqrt{2}.$$

Or si du point C, appartenant à l'asymptote et au cercle, on abaisse la perpendiculaire CD et qu'on prenne $OF = 2OD$, ou encore qu'on mène CF tangente au cercle, on verra que

$$OF = r\sqrt{2},$$

$$OD = \frac{r}{\sqrt{2}}.$$

Les points F et D sont donc les points correspondants à O' et P' dans le cas limite où le rayon devient nul. En sorte que le centre de ce cercle est le point F, et que le contact avec l'hyperbole a lieu

Digitized by Google

imaginairement sur la droite CD. Or, d'après la construction, CD est précisément la polaire du point F.

Si donc on donne au point F le nom de *foyer* et à la droite CD le nom de *directrice*, on est conduit à la propriété suivante :

Le foyer est le centre d'un cercle de rayon nul doublement tangent à l'hyperbole en deux points de la directrice.

A cause de la symétrie, il y a deux foyers F et F′ et deux directrices CD et C′D′. La distance des foyers est $2r\sqrt{2}$, celle des directrices $r\sqrt{2}$. Le rapport de la distance focale à l'axe, $\frac{2r\sqrt{2}}{2r}=\sqrt{2}$, porte le nom d'*excentricité*.

36. Les normales O'_1M' et O'_1M' sont aussi égales; on peut donc aussi de ce point O'_1 décrire une circonférence doublement tangente en M′ et M'_1. Or

$$O'_1M' = M'O,$$

on a encore

$$O'_1O = 2OP'_1$$

et

$$\overline{M'O'_1}^2 = \overline{M'O}^2 = \overline{OP'_1}^2 + OP^2 = 2\overline{OP'_1}^2 + r^2.$$

Le rayon $M'O'_1$ deviendra nul pour

$$OP'_1 = \frac{r}{\sqrt{2}}\sqrt{-1},$$

d'où résulte

$$OO'_1 = r\sqrt{2}\sqrt{-1}.$$

Ainsi il y aura encore sur l'axe imaginaire deux foyers à la distance $r\sqrt{2}\sqrt{-1}$ et deux directrices correspondantes à la distance $\frac{r}{\sqrt{2}}\sqrt{-1}$. En d'autres termes, l'axe imaginaire renferme deux foyers imaginaires de l'hyperbole. On voit aisément que ces foyers, étant considérés comme réels, sont ceux d'une hyperbole équilatère égale à la première, ayant son axe perpendiculaire à celui de même nom de la première et qui, par conséquent, aurait été obtenu au moyen des polaires des points de l'axe OB prises par rapport au cercle. On donne à cette hyperbole le nom d'*hyperbole conjuguée* de la première.

Nous appellerons *foyers conjugués* deux foyers de même nature

Digitized by Google

réels ou imaginaires. Les droites qui joignent un point de la courbe sont appelés *rayons vecteurs;* ils sont conjugués, s'ils se rapportent à deux foyers conjugués.

Il faut remarquer que l'on a

$$OP_1.OP'_1 = OA^2 = r^2,$$

car

$$M'P'^2 = O'_1P'_1\,P'P_1 = OP'^2_1 + OP'_1.OP_1,$$

ou

$$OP'_1\,OP_1 = M'P'^2 - \overline{OP'_1}^2 = OA^2.$$

Or cette relation est précisément celle qui définit le pôle et la polaire : de sorte que $M'P'_1$ est la polaire e P_1 relativement à l'hyperbole.

37. D'après la définition précédente du foyer et de la directrice, on voit que la tangente menée à l'hyperbole par le foyer F touche l'hyperbole au point C. Les coordonnées de ce point sont, quand on rétablit l'imaginarité en vertu du n° 4,

$$x = OD = \frac{r}{\sqrt{2}},$$

$$y = DC = \frac{r}{\sqrt{2}}\sqrt{-1}.$$

Cette tangente, qui est parallèle aux asymptotes de l'hyperbole, passe donc, quand on restitue l'imaginarité, par les points circulaires de l'infini, dont il a été question n° 14. En sorte qu'on est ramené au rapprochement suivant :

Les tangentes au cercle par les points circulaires de l'infini se coupent au centre.

Les tangentes à l'hyperbole équilatère par les points circulaires de l'infini se coupent aux foyers.

Sous ce point de vue, le centre du cercle peut donc être considéré comme le foyer du cercle. Il a pour directrice la droite de l'infini. Dès lors on peut dire que dans le cercle et dans l'hyperbole équilatère les foyers sont les intersections des tangentes menées à ces courbes par les points circulaires de l'infini.

Le centre du cercle satisfait du reste à la définition du n° 35, ainsi que nous avons eu occasion de le constater, n° 19. Enfin il est

Digitized by Google

inutile de faire remarquer que les foyers du cercle sont remis au centre, et qu'ainsi l'excentricité $= \frac{O}{r} = 0$.

38. Afin de bien préciser les définitions précédentes, remarquons que tous les points de l'asymptote rendue imaginaire satisfont à la relation

$$x^2 + y^2 = 0.$$

Parmi tous ces points, les seuls *qui appartiennent au cercle* sont ceux qui, pour cette raison et celle déjà indiquée, ont été appelés les *points circulaires de l'infini*. Ces deux points sont donc relatifs à une direction déterminée, et c'est par ces points que passe la droite FC, rendue imaginaire, qui touche actuellement l'hyperbole au point C, rendu réel.

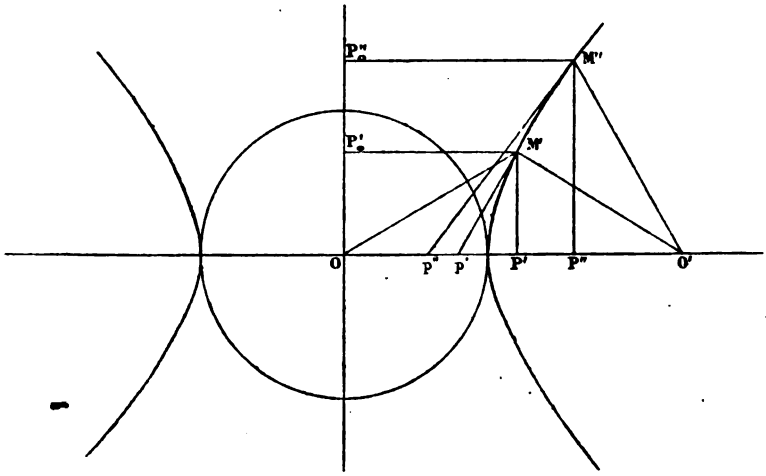
Par analogie on pourrait appeler les asymptotes les *droites hyperboliques*, en vertu de la propriété contenue dans la relation

$$x^2 - y^2 = 0,$$

qui se déduit de la précédente.

39. Considérons (fig. 11) un second point M″. Le carré t^2 de la

Fig. 11.



tangente menée de ce point au cercle O′M′ donnera évidemment

$$t^2 = (M''O' + M'O')(M''O' - M'O') = \overline{M''O'}^2 - \overline{M'O'}^2,$$

Digitized by Google

mais

$$M''O'^2 = (2OP' - OP'')^2 + \overline{M''P''}^2 = 4\overline{OP'}^2 + 2OP''^2 - 4OP'.OP'' - r^2,$$

$$M'O'^2 = \overline{OP'}^2 + \overline{M'P'}^2 = 2OP'^2 - r^2;$$

donc

$$t^2 = 2\,(OP''^2 + OP'^2 - 2OP'.OP'') = 2\,(OP'' - OP')^2,$$

c'est-à-dire : **Le carré de la tangente menée d'un point de l'hyperbole au cercle doublement tangent à cette courbe est égal au double du carré de la différence entre l'abscisse du point considéré et celle du point de contact.**

Si l'on tient compte de la définition du n° 37, on voit que la propriété précédente peut s'énoncer de la manière suivante, qui convient au cercle :

La tangente menée d'un point de l'hyperbole équilatère au cercle doublement tangent à cette courbe est égale au produit de la distance du point considéré à la corde de contact par l'excentricité.

Dans le cercle, le cercle doublement tangent est un cercle concentrique au premier ; il touche celui-ci aux points circulaires de l'infini, et la corde de contact est la droite de l'infini ; l'excentricité étant $\frac{0}{r}$, on a

$$t = \infty\, 0 = \text{indét.}$$

Remarquons enfin que les résultats précédents sont en tout applicables aux cercles tangents ayant leurs centres sur l'axe imaginaire. La relation devient

$$t = (OP''_0 - OP'_0)\sqrt{2}.$$

40. Si l'on passe de là au cas où le rayon du cercle devient nul, le centre est alors le foyer et la corde de contact la directrice, et alors la tangente devient ce que l'on appelle un *rayon vecteur*. Donc : Le rapport des distances d'un point de la courbe au foyer et à la directrice correspondante est constant et égal à l'excentricité.

On a donc

$$(4) \qquad M''F = OP''\sqrt{2} - r,$$

$$(5) \qquad M''F' = OP''\sqrt{2} + r;$$

Digitized by Google

de même, f et f' étant les foyers imaginaires,

$$(4') \qquad Mf = OP''_0\sqrt{2} - r\sqrt{-1},$$

$$(5') \qquad M'f' = OP''_0\sqrt{2} + r\sqrt{-1};$$

de même, D, D', d, d' étant les pieds des directrices,

$$(6) \qquad P''D = OP'' - \frac{r}{\sqrt{2}},$$

$$(7) \qquad P''D' = OP'' + \frac{r}{\sqrt{2}},$$

$$(6') \qquad P''d = OP'' - \frac{r}{\sqrt{2}}\sqrt{-1},$$

$$(7') \qquad P''d' = OP'' + \frac{r}{\sqrt{2}}\sqrt{-1}.$$

41. Si l'on considère un second cercle doublement tangent en M'_1, t et t_1 désignant les tangentes qu'on peut leur mener d'un point M'' de l'hyperbole, on a

$$t = (OP'' - OP')\sqrt{2},$$

$$t_1 = (OP'' - OP'_1)\sqrt{2},$$

d'où

$$t - t_1 = (OP'_1 - OP')\sqrt{2},$$

c'est-à-dire que la différence des tangentes menées d'un point de l'hyperbole (ou la somme pour le cercle) à deux cercles doublement tangents à cette courbe est égale au produit de la distance des cordes de contact par l'excentricité.

42. Donc, dans le cas où les cercles O'M' et $O'_1M'_1$ se réduisent aux deux foyers F et F' ou f et f', on peut dire que la différence des rayons vecteurs conjugués d'un point de l'hyperbole (ou la somme dans le cercle) est égale à l'axe.

43. On tire encore des égalités précédentes :

$$\frac{t}{t_1} = \frac{OP'' - OP'}{OP'' - OP'_1} = \frac{\dfrac{r^2}{Op''} - \dfrac{r^2}{Op'}}{\dfrac{r^2}{Op''} - \dfrac{r^2}{Op'_1}} = \frac{Op'_1}{Op'}\,\frac{Op' - Op''}{Op'_1 - Op''} = \frac{p'p''}{p'_1p''}\,\frac{Op'_1}{Op'},$$

c'est-à-dire que, si $Op'_1 = Op'$:

Digitized by Google

La tangente en un point quelconque de l'hyperbole (ou du cercle) partage la distance des pôles des cordes de contact de deux cercles doublement tangents et symétriques, par rapport aux axes, en segments proportionnels aux tangentes menées du point aux cercles tangents.

44. Dans le cas où les cercles se réduisent aux foyers, les tangentes deviennent des rayons vecteurs; les pôles sont les foyers, et par suite la tangente est bissectrice de l'angle des rayons vecteurs. Donc, dans l'hyperbole équilatère (ou dans le cercle), la tangente en un point de cette courbe est bissectrice de l'angle des rayons vecteurs conjugués.

Une propriété analogue existe donc pour la normale.

45. Si l'on fait la somme des tangentes, il vient

$$t + t_1 = [2OP'' - (OP' + OP'_1)]\sqrt{2}.$$

Dans le cas particulier où

$$OP' = -OP'_1,$$

$$t + t_1 = 2OP''\sqrt{2}.$$

La somme des tangentes menées d'un point de l'hyperbole (la différence dans le cercle) à deux cercles doublement tangents à cette courbe et situés symétriquement par rapport à un même axe est égale au double produit de l'abscisse correspondante par l'excentricité.

Pour le cercle, la différence est évidemment nulle, puisque l'excentricité est égale à zéro : ce qui devait être, puisque les deux cercles symétriques coïncident et que les tangentes menées d'un point à la circonférence sont égales.

46. Si les cercles se réduisent aux foyers, on voit que :

La somme des rayons vecteurs conjugués (différence dans le cercle) est égale au double produit de l'abscisse correspondante par l'excentricité.

En particulier, dans le cas de l'hyperbole, on voit qu'on peut dire aussi que la somme des rayons vecteurs est égale au double de la portion de l'asymptote comprise entre le centre et l'ordonnée du point relative à l'axe focal correspondant.

Digitized by Google

47. Formons enfin le produit

$$u_1 = [OP''^2 - OP''(OP' + OP'_1) + OP'.OP'_1]\,2.$$

Pour le cas particulier où

$$OP' = -OP'_1,$$

$$u_1 = 2\,(\overline{OP''}^2 - OP'^2) = [OP''^2 + O''P''^2 + r^2 - (\overline{OP'}^2 + M'P'^2 + r^2)]$$
$$= \overline{OM''}^2 - \overline{O'M''}^2,$$

c'est-à-dire que le produit des tangentes menées d'un point de l'hyperbole à deux cercles doublement tangents à cette courbe (ou d'un point du cercle) et situés symétriquement par rapport à un même axe est égal à la différence des carrés du rayon central du point et du rayon du cercle doublement tangent.

48. Si l'on considère les foyers comme cercles doublement tangents, on en conclut que le produit des rayons vecteurs conjugués dans l'hyperbole (ou dans le cercle) est égal au carré du rayon central du point considéré.

49. Considérons les segments d'une même corde focale $M'FM'_1$. On sait que

$$FM' = OP'\sqrt{2} - r,$$
$$FM'_1 = OP'_1\sqrt{2} - r,$$

d'où

$$\sqrt{2} = \frac{2OP' - r\sqrt{2}}{FM'} = \frac{OP'}{FM'} + \frac{OP' - OF}{FM'},$$

$$\sqrt{2} = \frac{2OP'_1 - r\sqrt{2}}{FM'_1} = \frac{OP'_1}{FM'_1} - \frac{OF - OP'_1}{FM'_1};$$

or, à cause des triangles semblables,

$$\frac{OP' - OF}{FM'} = \frac{OF - OP'_1}{FM'_1};$$

donc

$$2\sqrt{2} = \frac{OP'}{FM'} + \frac{OP'_1}{FM'_1},$$

ou, remplaçant OP' et OP'_1 par les valeurs tirées des premières relations,

$$\frac{r}{FM'} + \frac{r}{FM'_1} = 2,$$

Digitized by Google

ou

$$\frac{1}{FM'} + \frac{1}{FM'_1} = \frac{1}{r:2},$$

c'est-à-dire que, l'ordonnée du foyer recevant le nom de *paramètre* et étant égale à r, la somme des inverses des segments d'une corde focale dans l'hyperbole ou dans le cercle est égale à l'inverse du demi-paramètre.

Tous les calculs précédents se répètent relativement aux forces imaginaires.

50. Si l'on suppose qu'une corde focale rencontre successivement l'hyperbole et la directrice aux points R et R', dont les pieds des ordonnées sont r et r', on a

$$\frac{FR}{FR'} = \frac{Fr}{Fr'}.$$

Mais

$$Fr' = \frac{r}{\sqrt{2}} \qquad \text{et} \qquad Fr = OF - Or = r\sqrt{2} - Or;$$

donc

$$\frac{FR}{FR'} = \frac{2r - \overline{Or}\sqrt{2}}{r} = \frac{r - (\overline{Or}\sqrt{2} - r)}{r} = \frac{r - FR}{r},$$

d'où

$$\frac{1}{FR} - \frac{1}{FR'} = \frac{1}{r},$$

c'est-à-dire que la différence des distances d'un foyer à l'hyperbole et la directrice correspondante comptée sur une même droite est constante et égale à l'inverse du paramètre.

Dans le cercle on a

$$\frac{1}{r} - \frac{1}{\infty} = \frac{1}{r}.$$

La proposition précédente lui est applicable.

51. Soient I et I', fig. 10, les points où la tangente en M' rencontre les tangentes aux sommets A et A'; on a, d'après le n° 7,

$$\frac{PI}{IM'} = \frac{AP}{AP'} = \frac{OP}{OA} = \frac{OA}{OP'} = \frac{OA\sqrt{2}}{OP'\sqrt{2}} = \frac{OA\sqrt{2} - OP}{OP'\sqrt{2} - OA},$$

d'où

$$\frac{PI}{IM'} = \frac{OF - OP}{FM'} = \frac{PF}{FM'},$$

Digitized by Google

c'est-à-dire que IF est bissectrice de l'angle M'FO. On voit de même que I'F' est bissectrice de l'angle — M'F'O. De même les bissectrices du supplément de ces angles passent en I'. Donc la tangente est un point de l'hyperbole, et les bissectrices des angles formés par les rayons vecteurs avec l'axe focal se coupent sur les perpendiculaires *élevées aux extrémités de cet axe.*

Cette propriété subsiste pour le cercle. Enfin on constate le même énoncé relativement aux foyers imaginaires.

52. Si l'on remarque que

$$OP_1.OP'_1 = r^2 \qquad \text{et} \qquad OO'_1 = 2OP'_1,$$

il viendra

$$OP_1.OO'_1 = 2r^2 = OF^2;$$

donc l'angle O'_1FP_1 est droit. Donc :

L'angle formé par les droites qui joignent les foyers aux pieds de la normale et de la tangente, sur l'axe imaginaire, est droit.

Le cercle décrit sur la portion de l'axe imaginaire comprise entre la tangente et la normale en un même point de la courbe comme diamètre passe par les foyers.

Cette propriété subsiste pour le cercle.

53. On déduit de là le moyen de construire la tangente et la normale en un point donné. On joint ce point au foyer : sur cette droite, en son milieu, on élève une perpendiculaire qui rencontre l'axe imaginaire en un point que l'on prend pour centre d'un cercle dont le foyer est un point et qui coupe l'axe imaginaire en deux points qui sont les pieds de la normale et de la tangente.

54. Le rayon OM' rencontre la directrice en k; puisque OD = DF, on a donc aussi

$$kF = Ok,$$

par suite Fk est parallèle à la normale M'O'. Donc :

Si par le foyer on mène une parallèle à la normale et qu'on joigne le point où elle rencontre la directrice au point de contact, la droite obtenue passe par le centre.

55. Si du foyer F, fig. 12, on abaisse une perpendiculaire Fa sur la tangente jusqu'à la rencontre du rayon vecteur F'M', on aura

$$F'a = M'F' - M'a = M'F' - M'F = 2r;$$

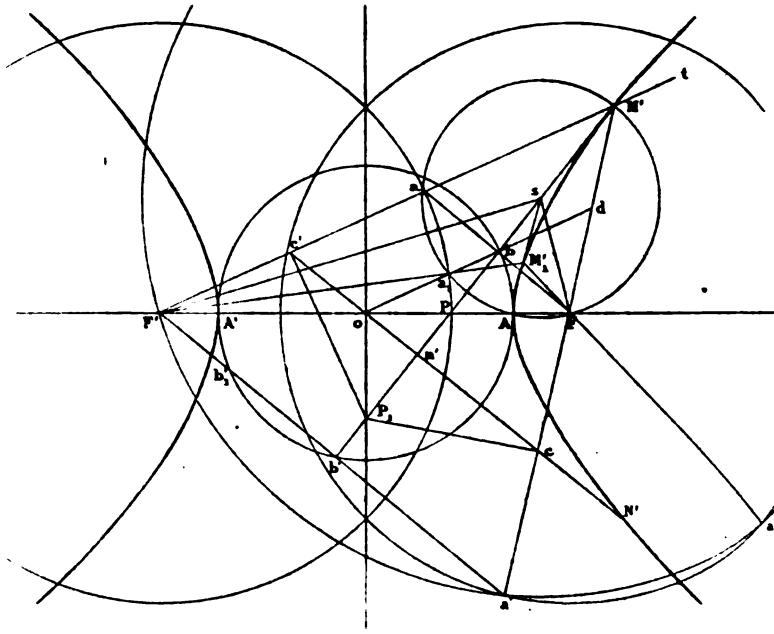
Digitized by Google

de même

$$Fa' = M'a' - M'F = M'F' - M'F = 2r.$$

Ainsi les lieux des points a et a' sont des circonférences décrites des foyers F et F′ comme centres avec l'axe AA′ pour rayon.

Fig. 12.



On donne à ces cercles le nom de *cercles directeurs*. Il y en a deux, comme il y a deux foyers et deux directrices.

56. Il faut remarquer que pour tout point s de la tangente, et par conséquent pour tout point en dehors de la courbe, on a

$$as = Fs,$$

donc

$$F'a > F's - Fs,$$

ou

$$2r > F's - Fs.$$

Pour tout point t, du rayon vecteur, situé à l'intérieur de la courbe.

$$at > Ft \qquad \text{et} \qquad F't - Ft > Fa',$$

Digitized by Google

ou

$$2r \lesseqgtr F't - Ft;$$

donc la différence des distances d'un point aux deux foyers est supérieure, égale ou inférieure à l'axe, quand le point est dans, sur ou hors la courbe.

Par conséquent, par réciproque à la définition du n° 55, on peut dire que l'hyperbole équilatère est le lieu des points également distants d'un foyer et du cercle directeur qui a ce foyer pour centre.

57. On tire de là un moyen simple de construire la tangente en un point de la courbe.

Pour avoir la tangente par un point extérieur s, puisqu'il faut que

$$sF = sa,$$

on voit qu'il suffira de décrire, de s comme centre avec sF pour rayon, une circonférence qui rencontrera le cercle directeur en deux points a et a_1. On joindra ces points au foyer F' : les droites obtenues passent aux points de contact M' et M'_1. Le second cercle directeur donnerait évidemment les mêmes résultats; on obtiendrait les points a' et a'_1 qui fournissent encore les points M et M'_1. C'est du reste ce qu'il est facile de vérifier, car

$$Fa_1 - Fa = 2r,$$

et, d'après ce qu'on a vu, le point a_1 détermine le cercle directeur de F. En outre,

$$sF' = sa_1,$$

triangle isocèle.

Il y a donc deux solutions quand les deux cercles se coupent, c'est-à-dire quand

$$aF + as > F's,$$

$$aF' > F'a - sF,$$

c'est-à-dire enfin quand le point donné est à l'extérieur des branches : pour les points à l'intérieur, il n'y a pas de tangentes réelles; ce qu'il était aisé de conclure du n° 12.

En outre, il est visible que, quand le point s sera en dehors de l'angle des asymptotes, l'un des points de contact sera sur une

Digitized by Google

branche et l'autre sur l'autre branche. Ce qui était évident d'avance, car les tangentes menées à la circonférence AA′ par le point relatif au cercle, qui correspond au point donné relatif à l'hyperbole, touchent ce cercle en deux points situés de côtés différents de l'axe BB′.

58. Enfin, si la direction de la tangente est donnée, comme Fa doit être perpendiculaire à cette direction, on voit qu'on déterminera encore les points a et a' en abaissant des deux foyers des perpendiculaires sur cette direction. Et les points de contact se trouvent sur les rayons F′a et Fa'.

Il y a donc encore deux solutions. Il faut noter toutefois que, si la direction donnée est dans l'angle des asymptotes qui contient la courbe, les perpendiculaires ne rencontrent pas les cercles directeurs et que, par suite, il n'y a pas de tangentes parallèles à la direction donnée, ainsi qu'on l'a déjà démontré.

59. D'après l'assimilation qui a été faite n° 39, relativement aux foyers, il est évident que les constructions précédentes sont identiques pour le cercle et l'hyperbole équilatère. En effet, pour obtenir les points de contact dans le cercle, on sait qu'il suffit de décrire du centre du cercle (foyer) une circonférence dont le rayon est égal au diamètre du cercle : c'est le cercle directeur; puis, du point donné, une autre circonférence qui coupe la première avec la distance de ce point au centre (foyer) pour rayon. En joignant les points d'intersection au centre (foyers réunis), les deux droites coupent le cercle donné aux points de tangence cherchés.

De même, pour les tangentes parallèles à une direction donnée, on abaisse du centre (foyers réunis) une perpendiculaire sur la direction donnée. Cette droite rencontre le cercle directeur aux deux points qu'on joint au centre (foyers). Cette dernière construction est évidemment superflue, puisque ces deux rayons doivent se confondre avec la droite aa_1. Elle était nécessaire pour établir l'identité des constructions.

60. Soient b le milieu de Fa, b' le milieu de F′a'; on a évidemment

$$Ob \text{ égal et parallèle à } \frac{1}{2}\ \text{F}'a,$$

$$Ob' \text{ égal et parallèle à } \frac{1}{2}\ \text{F}a';$$

Digitized by Google

or

$$F'a - Fa' = 2r;$$

donc

$$Ob = Ob' = r,$$

c'est-à-dire que dans l'hyperbole équilatère, comme dans le cercle, le lieu des pieds des perpendiculaires abaissées des foyers sur les tangentes est une circonférence décrite sur l'axe comme diamètre.

On voit que la perpendiculaire abaissée du foyer sur l'asymptote rencontre cette droite au même point que la directrice.

61. Il faut encore remarquer que Ob rencontre FM' en d, qui est évidemment le milieu de FM', puisque, O étant le milieu de FF', Ob est parallèle à $F'M'$. Donc, puisque l'angle FbM' est droit, on peut décrire sur FM' comme diamètre une circonférence qui passera au point k, et, comme les trois points O, b, d sont en ligne droite, cette circonférence sera tangente au cercle OA. Donc, dans l'hyperbole équilatère comme dans le cercle, si sur un rayon vecteur comme diamètre on décrit une circonférence, cette ligne sera tangente au cercle décrit sur l'axe.

62. Les perpendiculaires Fb et Fb' étant parallèles, on a évidemment

$$Fb = F'b'_1,$$

d'où

$$\begin{aligned} Fb.F'b' &= (FO - r)(FO + r), \\ &= r^2. \end{aligned}$$

c'est-à-dire que dans l'hyperbole équilatère, comme dans le cercle, le produit des distances des foyers à une tangente est constant et égal au carré du demi-axe.

63. Comme la tangente parallèle $M'b$ appartient à la seconde branche et est située relativement au second foyer comme la tangente $M'b$ relativement au premier, on conclut que dans l'hyperbole équilatère, comme dans le cercle, le produit des distances d'un même foyer à deux tangentes parallèles est constant et égal au carré du demi-axe.

64. On a évidemment $P_1F = P_1F'$; de même, parce que la tangente $M'P$ est perpendiculaire sur Fa et $F'a'$ en leurs milieux, on a

$$P_1F' = Pa' \qquad \text{et} \qquad P_1F = Pa;$$

Digitized by Google

donc les triangles FP_1a, $F'P_1a'$ sont isocèles. Dès lors, si l'on abaisse sur les rayons vecteurs les perpendiculaires P_1c et P_1c', on aura

$$Fc = \frac{1}{2} Fa' = r,$$

$$Fc' = \frac{1}{2} F'a = r,$$

c'est-à-dire que les lieux des points c et c' sont des cercles de rayon r dont les foyers sont les centres. Donc, comme dans le cercle, si, du point où une tangente en M au cercle rencontre l'axe BB', on abaissait sur les rayons OM (centre, réunion des foyers) des perpendiculaires, le lieu des pieds de ces perpendiculaires serait aussi le cercle de rayon r; on peut donc dire que dans l'hyperbole équilatère, comme dans le cercle, si du point où une tangente rencontre l'axe BB' on abaisse des perpendiculaires sur les rayons vecteurs du point de contact, les lieux de ces points seront des circonférences décrites des foyers comme centres avec l'axe pour diamètre.

On peut, en outre, remarquer que la droite CC' passe au centre O. En effet, cette droite est perpendiculaire à la tangente et au milieu de la corde bb' du cercle OA.

65. Si l'on considère les tangentes issues du point s et les points a et a' situés sur les cercles directeurs, on en conclut que, les triangles Fa'_1s et $F'as$ étant égaux, on a

$$\text{angle } a'_1sF = asF'.$$

Si l'on ajoute l'angle FsF', il vient

$$\text{angle } asF = a'_1sF';$$

donc

$$\frac{1}{2} asF = \frac{1}{2} a'_1sF',$$

ou

$$FsP = F'sM'_1,$$

c'est-à-dire que les tangentes menées d'un point à l'hyperbole équilatère (ou au cercle) font des angles égaux avec les droites qui joignent ce point aux foyers.

66. D'après l'égalité des triangles ci-dessus,

$$\text{angle } sFa'_1 = saF'$$

Digitized by Google

et pour les suppléments

$$\text{angle } sFM'_1 = saM';$$

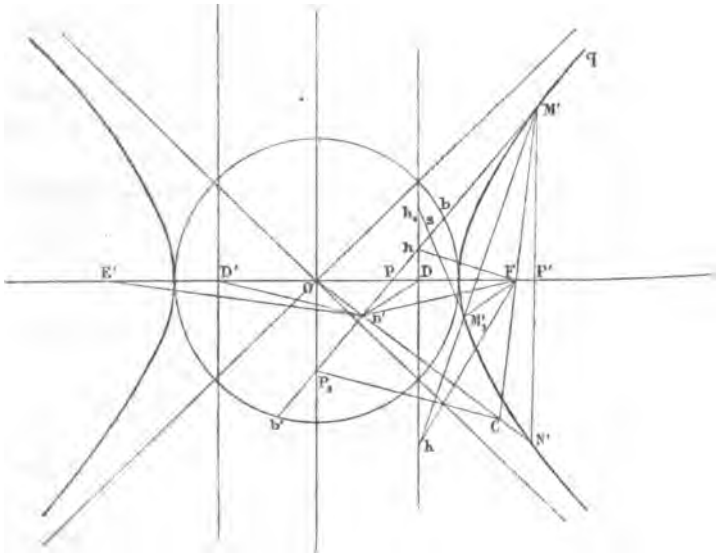
mais

$$saM' = sFM',$$

c'est-à-dire que Fs est bissectrice de l'angle $M'FM'_1$. Donc, dans l'hyperbole équilatère ou dans le cercle, la droite qui joint un point au foyer est bissectrice de l'angle des rayons vecteurs qui joignent le foyer aux deux points de contact des tangentes menées par le point à la courbe.

67. Si l'on joint, fig. 13, le point n', pied de la perpendiculaire

Fig. 13.



abaissée du centre sur la tangente, aux foyers et aux pieds des directrices, $n'D$ et $n'D'$ étant médianes des triangles $On'F$ et $On'F'$, on a

$$\overline{On'}^2 + \overline{n'F}^2 = 2\overline{n'D}^2 + 2\overline{OD}^2 = 2\overline{n'D}^2 + r^2,$$

$$On'^2 + n''F'^2 = 2\overline{n'D'}^2 + 2\overline{OD'}^2 = 2\overline{n'D'}^2 + r^2,$$

Digitized by Google

d'où

$$2\overline{n'D}^2 = \overline{On'}^2 + \overline{n'F}^2 - r^2,$$

$$2\overline{n'D'}^2 = On'^2 + \overline{n'F'}^2 - r^2.$$

Or,

$$\overline{n'F}^2 = \overline{nb}^2 + \overline{bF}^2 = r^2 - \overline{On'}^2 + \overline{bF}^2,$$

$$\overline{n'F'}^2 = \overline{n'b'}^2 + \overline{b'F'}^2 = r^2 - \overline{On'}^2 + \overline{b'F'}^2.$$

Portant

$$2\overline{n'D}^2 = \overline{bF}^2,$$

$$2\overline{n'D'}^2 = \overline{b'F'}^2,$$

d'où

$$n'D.n'D' = \frac{bF.b'F'}{2} = \left(\frac{r}{\sqrt{2}}\right)^2;$$

donc le produit des distances des pieds des directrices au pied de la perpendiculaire abaissée du centre sur une tangente est constant et égal au carré de la demi-distance des directrices.

Si l'on cherche à construire le lieu défini par la propriété précédente, on trouve une courbe en forme de ∞, symétrique par rapport aux axes et à laquelle on donne le nom de *lemniscate*.

Comme on appelle *podaire* d'une courbe le lieu des pieds des perpendiculaires abaissées d'un point donné sur ses tangentes, on voit que la lemniscate en question est la podaire du centre de la courbe.

68. Soit h le point où la tangente rencontre la directrice; on a

$$\frac{M'h}{hP_1} = \frac{DP'}{OD} = \frac{OP' - \frac{r}{\sqrt{2}}}{\frac{r}{\sqrt{2}}} = \frac{OP'\sqrt{2} - r}{r} = \frac{M'F}{Fc},$$

mais l'angle FcP_1 est droit, donc aussi $M'Fh$.

La droite qui joint au foyer le point de rencontre d'une tangente avec la directrice est perpendiculaire sur le rayon vecteur du point de contact.

69. Soit encore h' le point où la corde $M'M'_1$ des contacts des tangentes mêmes du point S rencontre la directrice. On a

$$\frac{h'M'}{h'M'_1} = \frac{OP' - OD}{OP'_1 - OD} = \frac{OP'\sqrt{2} - r}{OP'_1\sqrt{2} - r} = \frac{FM'}{FM'_1},$$

Digitized by Google

c'est-à-dire que Fh' est bissectrice de l'angle M_1Fc; donc la droite qui joint au foyer le point où une corde rencontre la directrice correspondante est bissectrice du supplément de l'angle des rayons vecteurs des extrémités de la corde.

Ce théorème comprend le précédent comme cas particulier.

70. Les tangentes en M' et M'_1 rencontrent la directrice en h et h_1. Les droites hF et h_1F sont respectivement perpendiculaires à FM' et FM'_1, d'où résulte que Fs est bissectrice de l'angle de ces droites.

Si deux tangentes rencontrent une directrice en deux points qu'on joint au foyer correspondant, et qu'on mène ensuite la droite joignant au foyer le point où la corde de contact rencontre la même directrice, cette dernière est bissectrice de l'angle des deux autres.

71. Soient un point quelconque q et la corde focale qFq'. Les droites qM' et qM'_1 rencontrent, d'après ce qui précède, la directrice en deux points x et y, tels que

$$\text{angle } xFq' = \frac{1}{2} M'Fq',$$

$$\text{angle } yFq' = \frac{1}{2} M'_1Fq',$$

d'où, par soustraction,

$$xFM' - yFM'_1 = \frac{1}{2}(M'Fq' - M'_1Fq'),$$

ou

$$xFy = \frac{1}{2} M'FM'_1,$$

c'est-à-dire que, si q se déplace sur l'hyperbole, M' et M'_1 étant fixes, l'angle xFy sera constant. Donc, étant donnés deux points fixes sur l'hyperbole et un point variable sur la même courbe, si l'on joint au foyer les points de rencontre des cordes joignant les points fixes au point mobile avec la directrice, l'angle ainsi formé sera constant et égal à la moitié de l'angle formé par les rayons vecteurs des points fixes. En d'autres termes, la portion interceptée sur la directrice entre les deux cordes variables sera vue du foyer sous un angle constant.

Par conséquent, si les deux points fixes sont les extrémités d'une corde focale, l'angle sera droit.

Ce théorème comprend donc comme cas particulier le n° 68.

Digitized by Google

72. D'après le n° 51, fig. 10, FI étant la bissectrice de l'angle M'FO, et FI' étant celle de son supplément, c'est-à-dire de M'_1FO, ces deux bissectrices sont rectangulaires. Par suite, le triangle II'F est droit; donc la portion d'une tangente comprise entre les tangentes aux sommets est vue du foyer sous un angle droit.

73. Si l'on considère les mêmes segments de tangente, on a

$$\frac{M'I}{AP'} = \frac{OM'}{M'P'}, \qquad \frac{M'I'}{A'P'} = \frac{OM'}{M'P'},$$

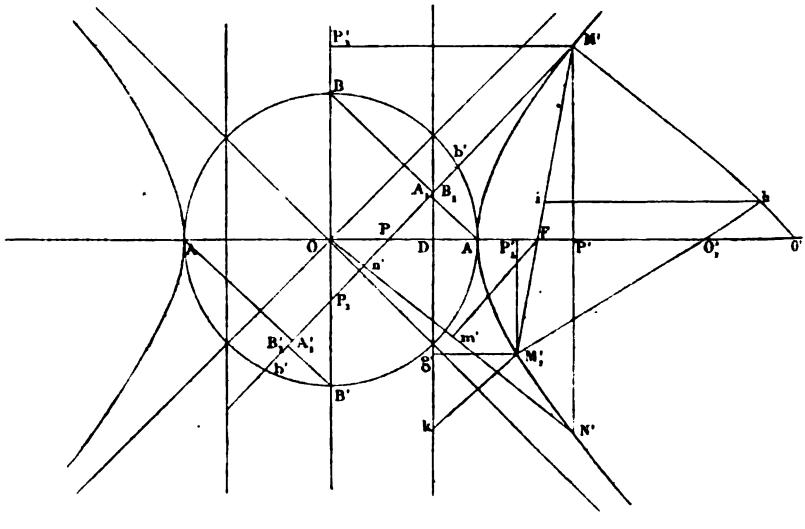
d'où

$$M'I.M'I' = \overline{OM'}^2 \frac{AP'\ A'P'}{M'P'^2} = OM'^2;$$

donc le produit des segments d'une tangente compris entre le point de contact et les tangentes aux sommets est égal au carré du rayon central du point de contact.

Ce théorème n'est qu'un cas particulier d'un autre théorème relatif à deux tangentes parallèles quelconques que nous retrouverons plus loin.

Fig. 14.



74. Si par le point M'_1 on mène M'_1k parallèle à l'asymptote, on a, fig. 14,

$$gt = gM'_1 - OP'_1 - OD;$$

Digitized by Google

donc

$$M'_1k = gt\sqrt{2} = (OP'_1 - OD) = OP'_1\sqrt{2} - r = FM'_1;$$

donc la partie de la parallèle à une asymptote menée par un point de la courbe et comprise entre ce point et la directrice est égale au rayon vecteur relatif au foyer correspondant.

75. Soit h le point de concours des normales en M′ et M'_1, et hi une parallèle à l'axe. On a, fig. 14,

$$\frac{M'i}{M'F} = \frac{hi}{O'F} \quad \text{et} \quad \frac{M'_1i}{M'_1F} = \frac{ih}{O'_1F},$$

d'où

$$M'i = \frac{(OP'\sqrt{2} - r)\,hi}{2OP' - r\sqrt{2}} = \frac{hi}{\sqrt{2}},$$

$$M'_1i = \frac{(OP'_1\sqrt{2} - r)\,hi}{2OP'_1 - r\sqrt{2}} = \frac{hi}{\sqrt{2}};$$

donc

$$M'i = M'_1i;$$

donc si, par le milieu d'une corde focale, on mène une parallèle à l'axe, elle passe par le point de concours des normales à la courbe aux extrémités de la corde.

76. Soit Fm' parallèle à la tangente M′P; on a

$$\frac{Om'}{On'} = \frac{OF}{OP},$$

d'où

$$\frac{\overline{Om'}^2 - \overline{On'}^2}{On'^2} = \frac{\overline{OF}^2 - \overline{OP}^2}{\overline{OP}^2} = \frac{2r^2 - OP^2}{OP^2}$$

ou

$$Om'^2 = On'^2 = \frac{On'^2}{OP}(2r^2 - OP^2) = \frac{OP'^2}{OM'^2}(2r^2 - OP^2)$$

$$= \frac{2\overline{OP'}^2 r^2 - r^4}{OM'^2} = r^2,$$

c'est-à-dire que la différence entre les carrés des distances du centre à une tangente et à une parallèle à cette tangente menée par le foyer est égale au carré du demi-axe.

Cet énoncé s'applique évidemment au cercle.

Digitized by Google

77. Si des quatre sommets A, A′, B, B′ on abaisse des perpendiculaires sur la tangente M′P, on a, en vertu des triangles semblables,

$$AA_1 = \frac{r + OP}{OP} \cdot On', \qquad A'A'_1 = \frac{r - OP}{OP} \cdot On',$$

$$BB_1 = \frac{r + OP_1}{OP_1} \cdot On, \qquad B'B'_1 = \frac{r - OP_1}{OP_1} \cdot On';$$

d'où

$$AA_1.AA'_1 - BB_1.B'B'_1 = On'^2 \left(\frac{r^2}{OP^2} - \frac{r^2}{OP_1^2}\right) = On'^2 \left(\frac{OP'}{OP} - \frac{OP'_1}{OP_1}\right)$$

$$= On'^2 \left(\frac{OP'^2}{OP.OP'} - \frac{OP'^2_1}{OP_1 OP'_1}\right)$$

$$= On'^2 \left(\frac{OP'^2 - OP'^2_1}{r^2}\right) = On'^2,$$

c'est-à-dire que le carré de la distance du centre à une tangente est égal à la différence des produits des extrémités des axes à la même tangente.

78. Les tangentes en M′ et M'_1, fig. 15, extrémités d'une même corde focale, se rencontrent en h, situé sur la directrice, d'après le n° 68. Or

$$Fb_1.F'b' = Fb_1.F'b'_1 = r^2,$$

d'où

$$\frac{Fb}{Fb_1} = \frac{F'b'}{F'b'_1};$$

d'autre part, bF étant perpendiculaire à $M'M'_1$,

$$hF^2 = hb.hM' = hb_1.M'_1h,$$

ou

$$\frac{hb}{hb_1} = \frac{hM'_1}{hM'}.$$

Si l'on observe que les deux quadrilatères $F'b'hb'_1$ et $Fbhb'$ ont les angles égaux, on déduit de la première égalité la similitude de ces quadrilatères. Donc

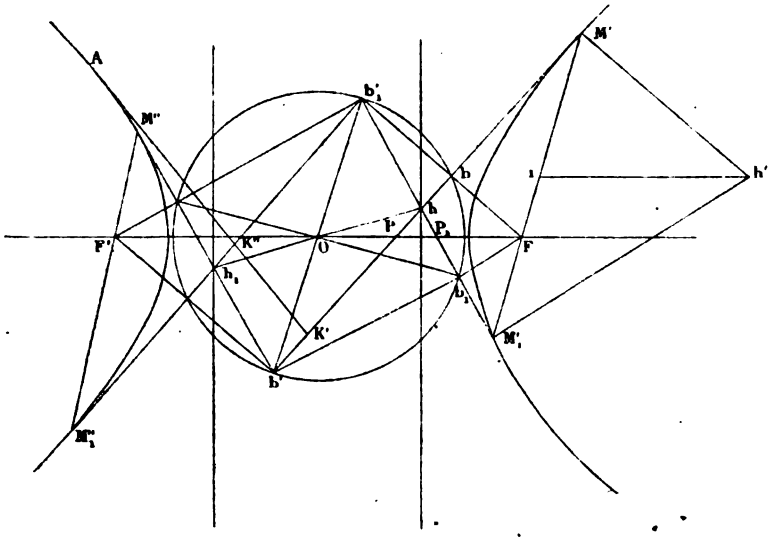
$$\frac{hb}{hb_1} = \frac{hb'}{hb'_1}.$$

Comparant avec la dernière égalité, on en déduit la similitude des quadrilatères $Fbhb'$ et $hM'h'M'_1$, $M'h'$ et M'_1h' étant les normales. Il

Digitized by Google

en résulte donc que $M'M'_1$ est parallèle à $b'b'_1$; donc la corde de contact des tangentes menées à l'hyperbole par un point de la directrice est parallèle à la corde qui joint les points où ces tangentes

Fig. 15.



prolongées rencontrent le cercle. En outre, cette corde est un diamètre du cercle.

En effet, $h'i$ étant parallèle à F'O passe par le milieu de $M'M'_1$, d'après le n° 75. Donc aussi F'O passe par le milieu de $b'b'_1$; puisqu'elle ne lui est pas en général perpendiculaire, il est nécessaire que cette dernière passe par le centre.

Ainsi les tangentes amenées à l'hyperbole par les extrémités d'un même diamètre du cercle décrit sur l'axe se coupent sur la directrice.

Des constructions analogues ont lieu relativement à l'autre foyer. En sorte que la figure $hb'h_1b'_1$ est un parallélogramme dont les côtés sont tangents à l'hyperbole. Donc, si un parallélogramme a ses côtés tangents à l'hyperbole équilatère et que l'un de ses sommets soit astreint à décrire la directrice, le sommet opposé décrit la seconde directrice, et les deux autres décrivent la circonférence décrite sur l'axe.

Les cordes de contact passent constamment par les deux foyers.

Digitized by Google

79. D'après les n°s 27 et 30, on a, fig. 16,

$$OM' = M'L = M'L'$$

et

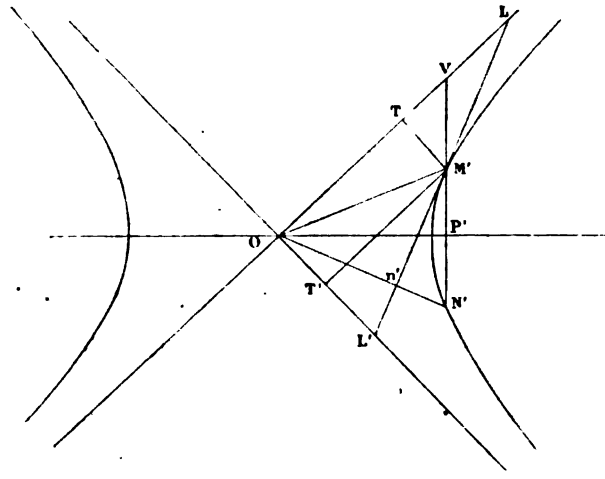
$$OM'.On' = r^2;$$

donc la surface LOL′ est constante et a pour expression

$$\frac{LL'}{2} = On' = OM'.On' = r^2,$$

en sorte qu'on peut dire que l'hyperbole équilatère est le lieu des

Fig. 16.



milieux des droites qui interceptent une surface constante dans l'angle droit.

80. Comme on peut aussi considérer le point M′ comme appartenant à deux tangentes consécutives, et que la courbe est enveloppée par toutes ses tangentes, on voit qu'en donnant à une courbe déterminée dans ces conditions le nom d'*enveloppe* on pourra encore dire que l'hyperbole équilatère est l'enveloppe des droites qui interceptent une surface constante dans l'angle droit.

81. Si l'on abaisse M′T et M′T′ perpendiculaires sur les asymptotes, on voit que

$$OT = \frac{1}{2} OL, \qquad OT' = \frac{1}{2} OL',$$

Digitized by Google

d'où

$$OT.OT' = \frac{1}{4} OL.OL' = \frac{1}{2} r^2.$$

Ainsi dans l'hyperbole équilatère le produit des distances de chaque point aux asymptotes est constant et égal à la moitié du carré du demi-axe. Donc encore l'hyperbole équilatère est l'un des points dont le produit des distances aux côtés d'un angle droit est constant.

82. Comme on a évidemment

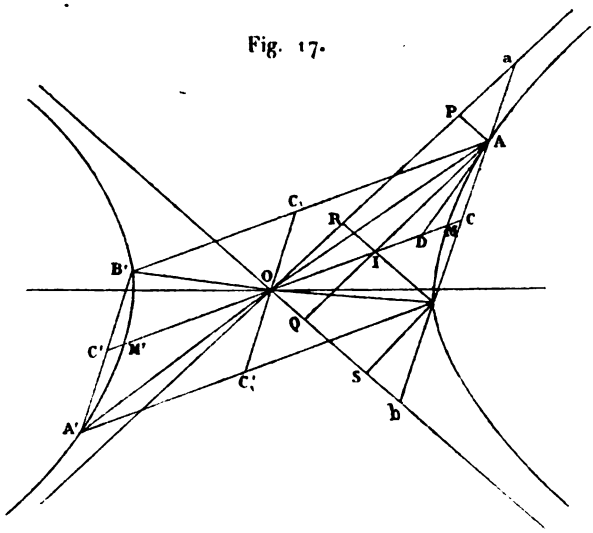
$$TV = TM',$$

on en conclut, d'après le n° 46, que la somme des rayons vecteurs d'un point est égale au double de la somme des perpendiculaires abaissées de ce point sur les asymptotes.

DIAMÈTRES CONJUGUÉS.

83. D'après le n° 81, on a, fig. 17,

Fig. 17.



$$AP.AQ = BR.BS$$

ou

$$\frac{AP}{BS} = \frac{BR}{AQ},$$

Digitized by Google

d'où

$$\frac{BR - AP}{AQ - BS} = \frac{AP}{BS},$$

ou

$$\frac{BI}{AI} = \frac{AP}{BS};$$

mais on a aussi

$$\frac{BI}{AI} = \frac{AP}{aP}.$$

On en conclut

$$aP = BS,$$

de même

$$bP = AP;$$

par suite,

$$Aa = Bb;$$

donc les deux parties d'une même corde comprises entre l'hyperbole et les asymptotes sont égales.

83 *bis*. De ce qui précède, il résulte immédiatement que les deux parties d'une même corde comprises entre deux hyperboles équilatères ayant mêmes axes sont égales, et par suite qu'une corde d'hyperbole équilatère, étant tangente à une autre hyperbole ayant mêmes axes, est touchée par celle-ci en son milieu.

84. Il résulte de là et du n° 28 que tous les milieux des cordes parallèles sont situés sur un même rayon central. Donc le rayon central d'un point divise en deux parties égales toutes les cordes parallèles à la tangente en ce point.

85. Si l'on prolonge OM jusqu'en M′, on a

$$OM = OM'$$

et la tangente en M′ est parallèle à la tangente en M. De même,

$$OB' = OB, \qquad OA' = OA,$$

d'où résulte que la figure ABB′A′ est un parallélogramme. Et si l'on mène $C_1OC'_1$ parallèle à AB, on conclut que cette droite divise toutes les cordes parallèles à COC′ en deux parties égales, de même que COC'_1 divise en deux parties égales toutes les cordes parallèles à $C_1OC'_1$.

Digitized by Google

A cause de cette propriété réciproque, on donne aux deux diamètres COC′, $C_1OC'_1$ le nom de *diamètres conjugués*. D'après le n° 15 on conclut que l'asymptote est bissectrice de l'angle de deux diamètres conjugués.

86. Les cordes AB, AB′ sont donc des directions conjuguées. Par suite, si l'on joint un point de l'hyperbole aux extrémités d'un même diamètre, les deux directions résultantes seront conjuguées.

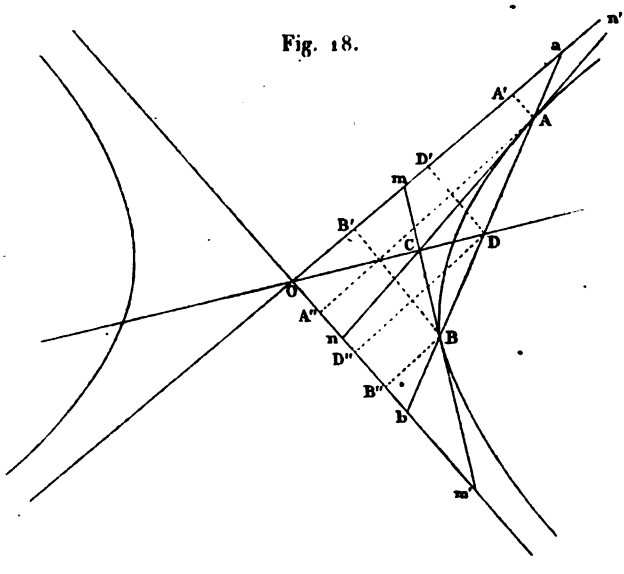
Des cordes issues d'un même point d'une courbe et aboutissant aux extrémités d'un même diamètre sont appelées des *cordes supplémentaires*.

Deux cordes supplémentaires forment un système de directions conjuguées.

Toutes ces propriétés sont connues pour le cercle.

87. Considérons, fig. 18, deux tangentes CA et CB, qui ren-

Fig. 18.



contrent les asymptotes en n et n', m et m'. On sait, d'après le n° 27, que

$$OA = An = An',$$

$$OB = Bm = Bm',$$

et, d'après le n° 84,

$$OD = Da = Db;$$

Digitized by Google

donc, d'après les propriétés des trapèzes,

$$Oa = 2OD' = 2\,\frac{OA' + OB'}{2} = \frac{On' + Om}{2},$$

$$Ob = 2OD'' = 2\,\frac{OA'' + OB''}{2} = \frac{Om' + On}{2},$$

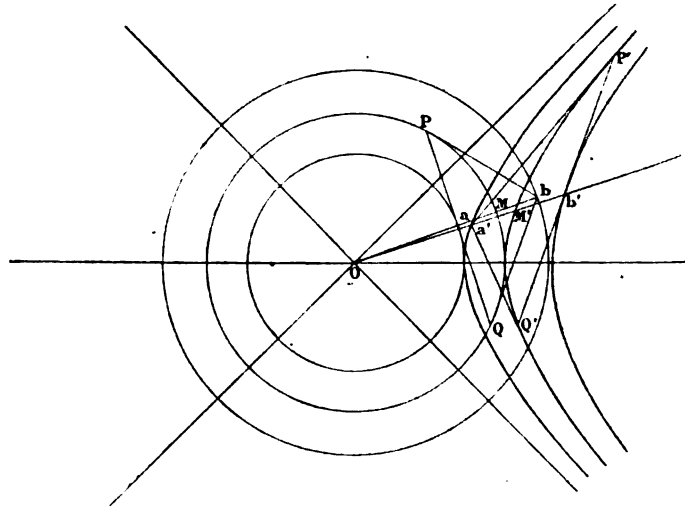
c'est-à-dire que a et b sont respectivement les milieux de mn et $m'n'$. Donc, si d'un point extérieur on mène deux tangentes et qu'on les prolonge jusqu'à la rencontre d'une asymptote; de même, si l'on prolonge la corde des contacts jusqu'à la rencontre de cette asymptote, le point d'intersection de la corde est au milieu de la distance des points d'intersection des tangentes.

88. Considérons les trois cercles concentriques dont les rayons sont tels que, fig. 19,

$$\overline{OM}^2 = Oa.Ob.$$

Ils fournissent trois hyperboles équilatères sur lesquelles les trois

Fig. 19.



points M', a', b', correspondant aux trois points M, a, b, se trouvent sur une même droite, en vertu du n° 25. Et l'on a

$$(1') \qquad \overline{OM'}^2 = Oa'.Ob'.$$

Digitized by Google

D'après le théorème n° 83 *bis*, on a sur la tangente en b'

$$B'P' = B'Q',$$

et comme, dans le cercle, PQ est la polaire du point b, de même, dans l'hyperbole, $P'Q'$ est la polaire du point a'. C'est-à-dire que $a'P'$ et $a'Q'$ sont tangentes à l'hyperbole en P' et Q', ou encore que l'on a, d'après le n° 15,

$$(3') \qquad \overline{b'Q'}^2 = \overline{b'P'}^2 = Ob'.a'b'.$$

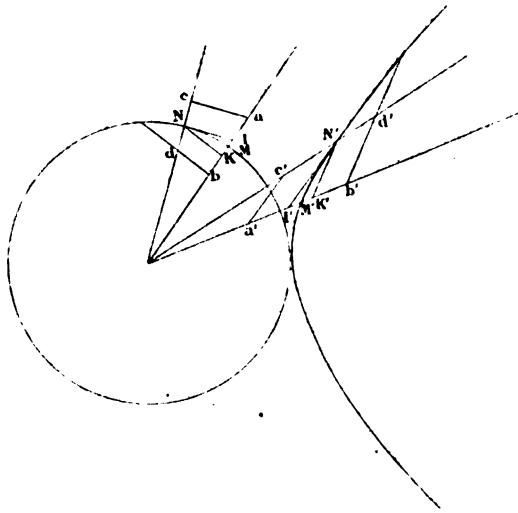
C'est ce qu'il est du reste facile de vérifier.

89. Dans la figure 17, les directions OC et AC étant également inclinées sur l'asymptote, il en est de même du rayon OA et de la tangente AD en D. Donc

$$\text{angle } ADC = OAC.$$

90. Soient dans le cercle et dans l'hyperbole deux rayons cor-

Fig. 20.



respondants OM, OM', fig. 20, bd et $b'd'$ polaires des points a et a'. Prenons deux rayons correspondants ON et ON' qui rencontrent

Digitized by Google

en d et d' les deux polaires précédentes : si par les points a et a' on mène des parallèles aux tangentes en IN et I'N', on aura

$$\frac{Oc}{ON} = \frac{Oa}{OI}, \qquad \frac{Od}{ON} = \frac{Ob}{OK}$$

et

$$\frac{Oc'}{ON'} = \frac{Oa'}{OI'}, \qquad \frac{Od'}{ON'} = \frac{Ob'}{OK'},$$

d'où

$$\frac{Oc.Od}{\overline{ON}^2} = \frac{Oa.Ob}{OI.OK},$$

$$\frac{Oc'.Od'}{\overline{ON'}^2} = \frac{Oa'.Ob'}{OI'.OK'};$$

or, d'après le n° 88,

$$Oa.Ob = OI.OK = \overline{OM}^2,$$

$$Oa'.Ob' = OI'.OK' = \overline{OM'}^2;$$

donc

$$Oc.Od = \overline{ON}^2,$$

$$Oc.'Od' = \overline{ON'}^2,$$

c'est-à-dire que d et d' sont respectivement les pôles de ac et $a'c'$; donc, dans le cercle et dans l'hyperbole équilatère, les polaires des points d'une droite passent par le pôle de cette droite.

Les pôles des droites passant par un point fixe sont situés sur la polaire de ce point, de sorte que la polaire d'un point est déterminée par la droite qui joint les pôles de deux droites quelconques passant par ce point.

Le pôle d'une droite est déterminé par l'intersection des polaires de deux points quelconques de cette droite.

91. D'après cela, il est évident que, si l'on prend les pôles des tangentes d'une courbe relativement à un cercle ou à une hyperbole équilatère, le lieu formé par tous ces points sera une courbe dont toutes les tangentes auront pour pôles les points de la première courbe.

Deux courbes jouissant des propriétés précédentes sont dites *polaires réciproques*.

92. On sait, n° 31, que, fig. 9,

$$ON'.On' = \overline{OA}^2 = r^2,$$

Digitized by Google

d'où résulte que N′ est le pôle de la droite M′n′ relativement au cercle; cette droite étant tangente à l'hyperbole, on voit que le lieu des pôles des tangentes de l'hyperbole équilatère, relativement au cercle générateur, est l'hyperbole elle-même.

En d'autres termes, l'hyperbole est à elle-même sa polaire réciproque, relativement au cercle générateur.

Cette propriété est susceptible de plusieurs énoncés.

93. Si l'on considère Mn'' parallèle à la tangente M′n′ et tangente au cercle en M, on aura, en tenant compte du n° 31,

$$\frac{On''}{OM'} = \frac{OM}{On'} = \frac{ON' = OM'}{OM = ON},$$

c'est-à-dire que N est le pôle de la droite Mn'' relativement à l'hyperbole; cette droite étant tangente au cercle, on voit que le lieu des pôles des tangentes au cercle générateur, relativement à l'hyperbole équilatère, est le cercle lui-même.

En d'autres termes, le cercle est à lui-même sa polaire réciproque relativement à l'hyperbole équilatère.

94. On a, d'après les n°s 60, 61 et 63, fig. 12,

$$F'b'.F'b'_1 = r^2.$$

Par suite, b'_1 est le pôle de la tangente M′b′ relativement à un cercle décrit du foyer F′, avec un diamètre égal à l'axe. En sorte que le lieu des pôles des tangentes de l'hyperbole relativement à ce cercle est le cercle générateur; donc, en vertu de la propriété énoncée au n° 91, le lieu des pôles des tangentes au cercle générateur relativement au cercle en question est l'hyperbole. Ainsi le cercle et l'hyperbole équilatère ayant mêmes axes sont polaires réciproques relativement aux cercles décrits des foyers comme centres, avec des diamètres égaux à l'axe.

Cette propriété peut encore être traduite ainsi : Le produit des distances d'un foyer à l'une des deux courbes et à la tangente à l'autre, distances estimées suivant la perpendiculaire à cette tangente, est constant et égal au carré du demi-axe.

95. Revenons aux diamètres conjugués. Dans le triangle P′a′Q′, fig. 19, les droites a′P′, a′Q′ ne peuvent devenir égales qu'autant que la médiane a′b′ sera perpendiculaire sur P′Q′, propriété du

Digitized by Google

triangle isocèle. Donc, il faut pour l'égalité de ces tangentes que les diamètres conjugués OM′ et ON′ deviennent rectangulaires. Ainsi les axes de la courbe sont le lieu des points d'où l'on peut mener des tangentes égales à la courbe.

96. A l'aide du n° 6, on conclut aisément un moyen de construire une hyperbole équilatère dont on se donne deux diamètres conjugués en grandeur et en position.

97. Nous avons dit que le théorème énoncé au n° 73 est vrai quelle que soit la direction des deux tangentes parallèles par rapport auxquelles on compte les deux segments.

Supposons que, dans la figure 17, les tangentes en M et M′ soient rencontrées en k et k' par une tangente en un point quelconque A. D'après les relations du n° 88, on a, les triangles DAC et OAC étant semblables,

$$\frac{Ak}{MC} = \frac{OA}{AC} \qquad \text{et} \qquad \frac{Ak'}{M'C} = \frac{OA}{AC},$$

d'où

$$\begin{aligned} Ak.Ak' &= \overline{OA}^2 \frac{MC.MC'}{AC^2} \\ &= \overline{OA}^2 \frac{(OC-OM)(OC+OM)}{AC^2} \\ &= OA^2 \frac{OC^2-OM^2}{AC^2} \\ &= OA^2. \end{aligned}$$

98. De tout ce qui précède il est facile de conclure le moyen de mener une tangente à l'hyperbole :

1° *Par un point* M *de la courbe.* On mènera, fig. 17, un diamètre BOB′ quelconque. Par B′ on mènera B′A parallèle au rayon OM; la corde AB sera parallèle à la tangente cherchée.

2° *Parallèle à une droite* OC_1. On mène le diamètre quelconque AOA′, puis AB parallèle à OC_1. En menant par O la droite OC parallèle à la corde AA′, on déterminera deux points de contact M et M′.

3° *Par un point* D *extérieur à la courbe.* La droite AB de contact est telle que

$$OC = \frac{OM^2}{OD}.$$

Pour trouver sa direction, menons un diamètre quelconque AOA′,

Digitized by Google

puis A'B parallèle à OD. La droite AB doit être parallèle à la direction de la corde.

Si le point D est en dehors de l'angle des asymptotes, il faut se servir d'un diamètre imaginaire, c'est-à-dire appartenant à l'hyperbole conjuguée dont il a été parlé n° 36.

99. Si l'on ajoute les relations (1') et (3'), il vient, après transposition et réduction,

$$Ob'^2 - \overline{b'P'}^2 = \overline{OM'}^2.$$

Posant

$$OM' = r', \qquad Ob' = x'', \qquad b'P' = y'',$$

il vient

$$(B') \qquad x''^2 - y''^2 = r'^2.$$

Cette relation est complétement analogue à (B).

100. Si l'on mène par le point a' une parallèle à Ob, elle rencontrera l'hyperbole en deux points imaginaires P et Q, qui réalisés fournissent une relation

$$(2') \qquad \overline{a'P}^2 = Oa'.a'b'.$$

Retranchée de (1'), cette relation donne, après réduction et transposition,

$$Oa'^2 + a'P'^2 = OM'^2,$$

ou, posant encore

$$OM' = r', \qquad Oa' = x', \qquad a'P' = y',$$

$$(A') \qquad x'^2 + y'^2 = r'^2.$$

Cette relation est complétement analogue à (A). Elle définit comme on le voit le lieu des points de contact réalisés des tangentes menées à l'hyperbole par les points du diamètre OM' situés à l'intérieur de la courbe. Nous donnerons à ce lieu le nom d'*ellipse* et nous en étudierons plus tard quelques propriétés.

101. En répétant sur (A') et (B') les opérations du n° (3), on voit que ces deux équations définissent chacune un lieu de points tels que, les axes étant obliques, l'ordonnée est moyenne proportionnelle entre les distances de son pied à deux points fixes de l'axe des abscisses.

Digitized by Google

102. L'énoncé précédent peut encore être traduit ainsi : Dans l'ellipse et dans l'hyperbole équilatère, le produit des distances du milieu d'une corde aux extrémités du diamètre conjugué à sa direction est égal au carré de la demi-corde.

103. Il faut remarquer que parmi toutes ces ellipses celle qui correspond à deux diamètres conjugués rectangulaires est précisément le cercle générateur lui-même.

104. Si l'on détermine l'ordonnée du point N′ située sur le diamètre conjugué à OM′, fig. 19, on trouve

$$ON' = OM'.$$

En donnant plus spécialement le nom de diamètre à la corde qui passe par le centre, on peut dire que dans le cercle et dans l'hyperbole équilatère deux diamètres conjugués sont égaux.

105. Il résulte de là et du n° 85 que les asymptotes sont les diagonales du parallélogramme construit sur deux diamètres conjugués.

106. L'un des diamètres étant imaginaire, on a

$$r'^2 + (r'\sqrt{-1})^2 = 0,$$

c'est-à-dire que la somme des carrés de deux diamètres conjugués est nulle.

107. Il est à peine nécessaire de rappeler que les propriétés énoncées aux n°s 4 et 5 et la construction du n° 6 s'appliquent ici relativement aux axes obliques OM′ et ON′. Au lieu de la perpendiculaire sur l'axe OM′, on considère la parallèle à la tangente menée à l'extrémité de l'axe OM′ ou au rayon conjugué ON′.

Les propriétés 7, 8 et 12 subsistent également dans ce sens.

107 *bis*. D'après le n° 29, on a, fig. 8 et 9,

$$\text{surface LOM}' \frac{LM'\,On'}{2} = \frac{OM'\,On'}{2} = \frac{r^2}{2}.$$

Or cette surface est le huitième du parallélogramme construit sur le diamètre OM′ et son conjugué ON′; donc la surface du parallélogramme construit sur deux diamètres conjugués est constante et

Digitized by Google

égale au carré construit sur l'axe transverse ou circonscrit au triangle générateur.

Cette propriété est donc commune au cercle et à l'hyperbole, et l'on peut dire que l'aire du parallélogramme circonscrit à ces figures est égale au carré de l'axe.

108. L'énoncé peut aussi se traduire ainsi : Le produit d'un diamètre par sa distance à une tangente parallèle à sa direction est constant et égal au demi-carré de l'axe transverse.

109. On conclut des constructions précédentes que la droite qui joint les extrémités de deux diamètres conjugués est perpendiculaire à l'asymptote.

110. D'après cela, le lieu des extrémités des diamètres conjugués imaginaires devient évidemment, lorsqu'on les réalise, une hyperbole égale à la première et ayant ses axes perpendiculaires à ceux de la première.

Nous avons dit déjà que ces deux hyperboles sont appelées *hyperboles conjuguées.*

Ces deux courbes sont donc tangentes à l'ellipse aux extrémités des diamètres conjugués OM′ et ON′. En outre, comme on peut indifféremment considérer cette dernière comme étant la transformée de l'une ou de l'autre de ces deux hyperboles, et que ces deux courbes sont symétriques l'une de l'autre relativement aux asymptotes, on en conclut aussi que l'ellipse est symétrique par rapport aux asymptotes. Sans donc rien préjuger relativement aux tangentes à cette courbe, on peut dire qu'elle a les asymptotes des hyperboles pour axes.

111. Comme application du n° 93, considérons un hexagone inscrit dans le cercle générateur. On sait, d'après le théorème des transversales, que les côtés opposés se rencontreront en trois points situés en ligne droite. D'après le n° 93, si donc on prend la polaire réciproque de tout le système, par rapport au cercle dont le centre est le foyer et dont le rayon est le demi-axe, le cercle générateur devient l'hyperbole, et l'hexagone inscrit au cercle devient un hexagone circonscrit à l'hyperbole. Mais, d'après la définition même, les polaires des trois points d'intersection passeront par le pôle de la droite qui contient ces points; ces polaires ne sont elles-mêmes que les droites joignant les sommets opposés.

Digitized by Google

Si on transforme l'hexagone inscrit au cercle par rapport à ce cercle, on voit que la propriété précédente énoncée pour l'hyperbole est vraie pour le cercle, et que, par suite, la propriété énoncée en premier lieu pour le cercle est vraie aussi pour l'hyperbole. Donc, dans le cercle et dans l'hyperbole équilatère, les points de concours des côtés opposés d'un hexagone inscrit sont en ligne droite.

Les droites qui joignent deux sommets opposés d'un hexagone circonscrit concourent au même point.

Du reste, en vertu de la construction du n° 88, ces propriétés, étant vraies pour le cercle, le sont pour l'hyperbole équilatère.

112. On peut considérer des cas particuliers du théorème précédent en supposant que un, deux, trois côtés s'évanouissent et deviennent des tangentes. On a, par exemple, des énoncés comme les suivants :

Dans un triangle inscrit au cercle ou à l'hyperbole équilatère, le point de concours des tangentes aux sommets avec les côtés opposés sont en ligne droite.

Dans un triangle circonscrit au cercle ou à l'hyperbole équilatère, les droites qui joignent les sommets aux points de contact opposés passent au même point.

On pourrait multiplier à l'infini les applications précédentes; mais comme ces propriétés ne sont pas particulières aux courbes que nous étudions, nous nous contenterons de les constater en passant.

INTERSECTIONS.

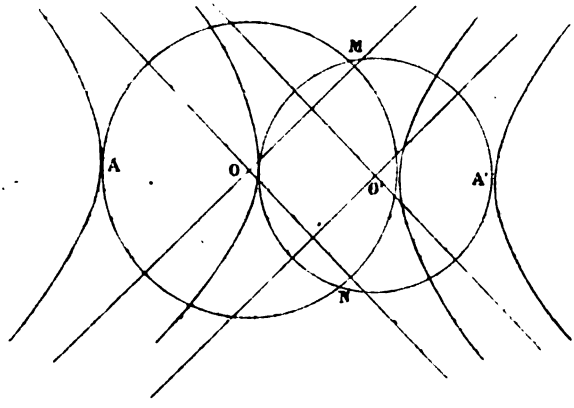
113. Dans l'étude précédente, la considération des cercles conéentriques nous a conduit à la connaissance des diamètres conjugués. Voyons ce que deviennent deux cercles quelconques transformés relativement à la ligne des centres.

Soient donc, fig. 21, deux cercles OA et OA′ se coupant en MN: ils donnent naissance, d'après les n°s 1 et 13, à deux hyperboles équilatères de mêmes axes que les cercles et dont les asymptotes sont parallèles. De la disposition même de ces asymptotes il résulte que les hyperboles ne peuvent avoir aucun point réel commun, sauf les extrémités des asymptotes, ce qui devait être d'après le n° 24. Il résulte donc de là que, outre les deux points M et N, qui sont

Digitized by Google

réels et communs aux deux cercles, ces deux courbes ont encore en commun les points circulaires de l'infini. Par suite, les hyperboles

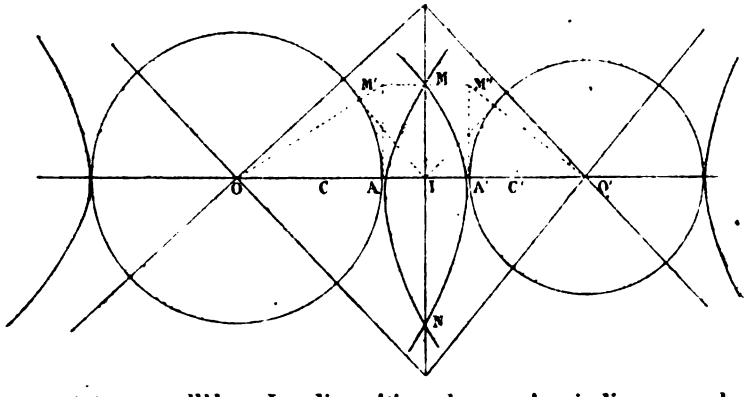
Fig. 21.



ont en commun deux points imaginaires sur la droite MN, et les deux points de l'infini.

Soient encore, fig. 22, deux cercles OA et OA' qui ne se coupent pas : ils donnent naissance à deux hyperboles ayant encore les

Fig. 22.



asymptotes parallèles. La disposition des cercles indique que les deux branches d'hyperbole se couperont en deux points réels M et N exclusivement; d'où il suit que les deux hyperboles, outre les points de l'infini, extrémités des asymptotes, ont encore en commun

Digitized by Google

les deux points M et N. Par suite, les deux cercles ont en commun les deux points circulaires de l'infini et deux points imaginaires sur la droite MN.

114. Ainsi, quelle que soit la position des deux cercles, on peut toujours dire qu'ils ont analytiquement quatre points en commun, savoir, deux réels et deux imaginaires, ou quatre imaginaires; deux des points imaginaires sont toujours les points circulaires de l'infini.

On a donné le nom d'*axe radical* à la droite réelle MN qui joint les points d'intersection réels ou imaginaires de deux cercles, les points circulaires étant exclus. Quant à la corde réelle qui joint les points circulaires de l'infini, on sait que c'est la droite de l'infini.

On démontre que de tous les points de l'axe radical on peut mener des tangentes égales aux deux cercles. Pour le point I, en particulier, on a en effet

$$IM' = IM = IM''.$$

115. Si, parmi tous les cercles qui ne se coupent pas, on considère deux cercles concentriques et les deux hyperboles équilatères correspondantes, on voit que ces dernières ont en commun les deux points de l'infini et les tangentes en ces points, c'est-à-dire les asymptotes. En d'autres termes, les deux hyperboles sont doublement tangentes à l'infini. Donc deux cercles concentriques sont doublement tangents aux points circulaires de l'infini.

Quand les rayons des cercles concentriques décroissent, ils se réduisent à la limite au centre, et les hyperboles correspondantes se réduisent à la limite aux asymptotes. On peut donc dire que le centre est un *cercle évanouissant* et les asymptotes une *hyperbole évanouissante*.

116. D'après le numéro précédent on sait que l'axe radical de deux cercles concentriques se confond avec la droite de l'infini. Mais on a déjà dit que cette droite est la polaire du centre. Si l'on remarque que les cercles sont doublement tangents aux deux points circulaires de l'infini, c'est-à-dire en deux points de la directrice, on reconnaîtra que le centre du cercle jouit pleinement de la propriété de foyer telle qu'elle a été définie au n° 35.

117. Si, dans la figure 13, on considère l'hyperbole évanouis-

Digitized by Google

sante passant aux points M et N, on y voit que les cercles évanouissants correspondants auront leurs centres C et C′ sur AA′, à des distances du point I égales chacune à IM. Ces centres ont reçu le nom de *points limites*. Dans le cas où les cercles OA et O′A′ se coupent, les hyperboles ne se coupent pas; on conclut que les points limites sont alors imaginaires et situés aux distances

$$\pm \mathrm{IM}\sqrt{-1}.$$

Il résulte donc de la propriété de l'axe radical que tout cercle ayant son centre sur l'axe radical et passant par les points limites coupe orthogonalement tous les cercles passant par les points M et N de cet axe.

118. Si l'on remarque que, d'après ce qui précède,

$$\mathrm{IM} = \mathrm{IM}' = \mathrm{IC} = \mathrm{IC}',$$

on a

$$\mathrm{OC.OC}' = (\mathrm{OI} - \mathrm{IC})(\mathrm{OI} + \mathrm{IC}) = \mathrm{OI}^2 - \mathrm{IM}'^2 = \mathrm{OM}'^2,$$

c'est-à-dire que la polaire du point C relativement au cercle O passe en C′. Donc la polaire d'un point limite par rapport à tous les cercles passant par les points M et N est une droite parallèle à l'axe radical et passant par l'autre point limite.

119. Par définition, deux cercles ne peuvent se couper en plus de deux points réels. Comme, d'autre part, ils ont toujours en commun les points circulaires de l'infini, on en conclut, relativement à l'hyperbole, que deux hyperboles équilatères situées dans un même plan ont toujours quatre points en commun, dont deux au moins sont réels.

120. Il résulte encore de cette analyse qu'un cercle et une hyperbole équilatère peuvent avoir au plus quatre points en commun, tous quatre réels, ou deux réels et deux imaginaires, ou quatre imaginaires.

De plus, si l'on considère l'axe radical du cercle sécant et du cercle générateur, cet axe devenant une corde d'une même branche de l'hyperbole, on en conclut que les points d'intersection du cercle et de l'hyperbole se distribuent en nombre pair sur une même branche. En sorte que, s'il y a quatre points réels, il ne peut qu'y en avoir deux sur chaque branche ou bien quatre sur une seule.

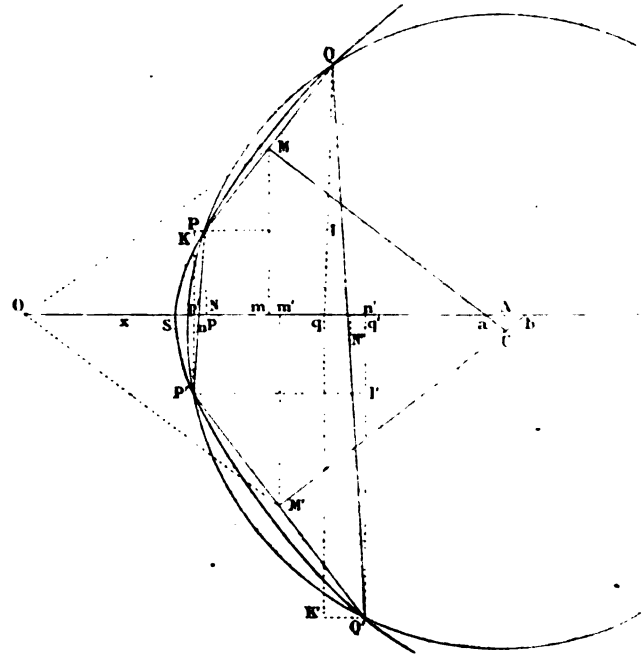
Par des raisons analogues on voit que l'axe radical des cercles

Digitized by Google

primitifs de deux hyperboles équilatères se transforme en une corde se trouvant à la fois sur une branche de chaque hyperbole; puisque, d'autre part, il se trouve un point à l'infini et un seul sur chaque branche, les points circulaires de l'infini en se réalisant se placent un par un sur chaque branche. D'où l'on conclut que les points d'intersection de deux hyperboles se distribuent par nombre impair sur chaque branche.

121. Considérons, fig. 23, un couple de tangentes issues du point x d'un axe. Ces tangentes sont également inclinées. Menons deux cordes PQ et P'Q' parallèles à ces tangentes. On a, d'après le

Fig. 23.



n° 15 et le n° 84, M et N étant les milieux de ces deux cordes et les lignes pointées des parallèles aux axes,

$$\frac{PI}{QI} = \frac{Mm}{Om},$$

$$\frac{PI'}{Q'I'} = \frac{M'm'}{Om'}.$$

Digitized by Google

Ces quatre rapports sont égaux entre eux et, d'après les propriétés des trapèzes, on peut écrire :

$$\frac{Oq - Op}{Qq - Pp} = \frac{Oq' - Op}{Q'q' - P'p'},$$

$$\frac{Qq + Pp}{Oq + Op} = \frac{Q'q' + P'p'}{Oq' + Op'};$$

on tire de là, par addition et soustraction,

$$\frac{(Oq' + Qq) - (Op' + Op)}{(Q'q' + Qq) - (P'p' + Pp)} = \frac{(Q'q' - Qq) + (P'p' - Pp)}{(Oq' - Oq) + (Op' - Op)},$$

ou, changeant les moyens,

$$(m) \qquad \frac{(Oq' + Oq) - (Op' + Op)}{(Q'q' - Qq) + (P'p' - Pp)} = \frac{(Q'q' + Qq) - (P'p' + Pp)}{(Oq' - Oq) + (Op' + Op)}.$$

Or on a

$$\frac{On'}{Nn'} = \frac{QK'}{Q'K'} \qquad \text{et} \qquad \frac{On}{Nn} = \frac{P'K}{PK}$$

ou

$$(n) \qquad \frac{Oq' + Oq}{Qq - Q'q'} = \frac{Qq' + Qq}{Oq - Oq'} \qquad \text{et} \qquad \frac{Op' + Op}{Pp' - Pp} = \frac{Pp' + Pp}{Op' - Op}.$$

En retranchant membre à membre les relations précédentes, on retrouve les relations (m). On en conclut donc que ces quatre rapports (n) sont égaux entre eux, c'est-à-dire que si deux côtés opposés d'un quadrilatère inscrit sont également inclinés sur l'axe, les deux autres côtés et, par suite, les diagonales sont aussi également inclinés sur l'axe.

122. Il résulte alors de ce qui précède que deux angles opposés de ce quadrilatère sont supplémentaires et que le quadrilatère est inscriptible dans une circonférence. D'autre part, une circonférence ne pouvant couper l'hyperbole en plus de quatre points, on conclut que si une circonférence coupe l'hyperbole équilatère en quatre points, les côtés opposés du quadrilatère formé par les cordes d'intersection sont également inclinés sur les axes et, par suite, les bissectrices de leurs angles sont parallèles aux axes.

123. Il est maintenant facile de déterminer le centre de ce cercle. Il est évidemment à la rencontre des perpendiculaires MC

Digitized by Google

et M'C élevées en M et M', milieux des cordes. D'après les n°s 26 et 84, on a

$$Om = ma, \qquad Om' = m'b;$$

donc

$$OA = \frac{Oa + Ob}{2} = \frac{2Om + 2Ob}{2} = \frac{Op + Oq + Op' + Oq'}{2},$$

$$AC = \frac{M'm' - Mm}{2} = \ldots\ldots = \frac{(P'p' + Q'q') - (Pp + Pq)}{2}.$$

124. D'après le numéro précédent,

$$2OA = Op + Oq + Op' + Oq'.$$

Si donc on suppose une seconde circonférence ayant son centre sur une perpendiculaire à l'axe, élevée en A, et rencontrant l'hyperbole en quatre points P_1, P'_1, Q_1, Q'_1, on aura encore

$$2OA = Op_1 + Oq_1 + Op'_1, + Oq'_1;$$

et si l'on remarque, F étant le foyer, qu'on a d'après le n° 40

$$FP = Op\sqrt{2} - r,$$

on en conclut

$$\begin{aligned} FP + FQ + FP' + FQ' &= \sqrt{2}\,(Op + Oq + Op' + Oq') - 4r \\ &= 2OA\sqrt{2} - 4r \\ &= \text{constante}. \end{aligned}$$

Donc, l'hyperbole étant rencontrée en quatre points par des circonférences ayant leurs centres sur une perpendiculaire à l'axe, la somme des rayons vecteurs des quatre points d'intersection est constante et la même pour chaque circonférence.

125. R désignant le rayon de la circonférence sécante, on a

$$R^2 = (OA - Op)^2 + (Pp + AC)^2,$$
$$R^2 = (OA - Oq)^2 + (Qq + AC)^2,$$
$$R^2 = (OA - Op')^2 + (P'p' - AC)^2,$$
$$R^2 = (OA - Oq')^2 + (Q'q' - AC)^2;$$

Digitized by Google

additionnant et réduisant en tenant compte des relations n° 123, il vient

$$AR^2 = (Op^2 + Pp^2) + (Oq^2 + Qq^2) + (Qp'^2 + O'p'^2) + (Oq'^2 + Q'q'^2)$$
$$= OP^2 + OQ^2 + OP'^2 + OQ'^2,$$

c'est-à-dire que le carré du diamètre d'une circonférence qui coupe l'hyperbole en quatre points est égal à la somme des carrés des quatre rayons centraux des points d'intersection.

126. On conclut encore de là que, puisque

$$FP^2 = OP^2 + 2r^2 - 2r\sqrt{2}\,Op,$$

$$FP^2 + FQ^2 + FP'^2 + FQ'^2 = (OP^2 + OQ^2 + OP'^2 + OQ'^2)$$
$$+ 8r^2 - 2r\sqrt{2}\,(Op + Oq + Op' + Oq')$$
$$= 4R^2 + 8r^2 - 4r\sqrt{2}.OA.$$

En sorte que, si OA est constant ainsi que R, on a le théorème suivant :

Une circonférence de rayon constant dont le centre se meut sur une perpendiculaire à l'axe coupe une hyperbole en quatre points tels que la somme des carrés de leurs rayons vecteurs est constante.

127. Si S est le sommet de l'hyperbole, on a

$$SP^2 = OP^2 + r^2 - 2r.Op,$$

ce qui donne

$$SP^2 + SQ^2 + SP'^2 + SQ'^2 = 4R^2 + 4r^2 - 4r.OA.$$

Le théorème précédent est donc vrai pour le sommet comme pour le foyer.

128. Si l'on suppose que deux points P et Q se réunissent en un seul R, le cercle devient tangent à l'hyperbole au point R.

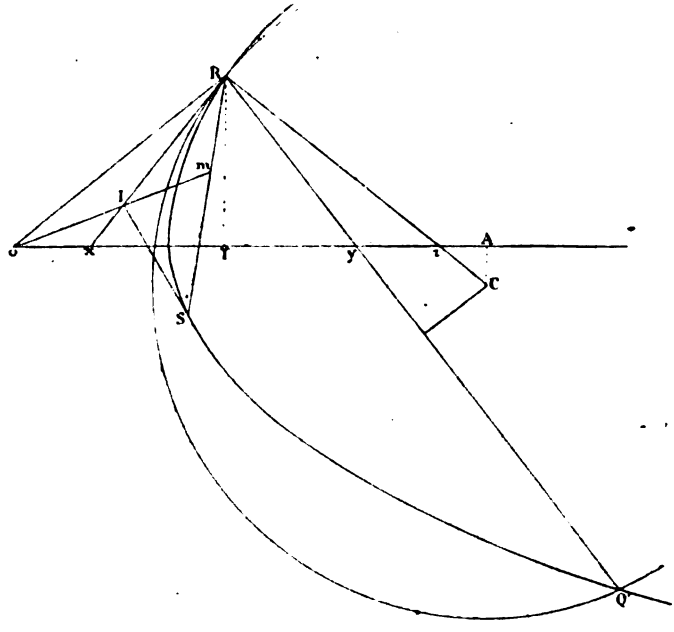
Si les trois points P, P', Q se réunissent en un seul R, fig. 24, les droites PQ et PP' sont devenues respectivement la tangente en R, et les droites PP' et Qq' la sécante RQ'.

Non-seulement le cercle est tangent à l'hyperbole au point R, mais il y a un contact plus intime que dans le cas précédent, où

Digitized by Google

nous avons supposé que deux points seulement sont réunis. Dans le premier, il y a une tangente commune seulement, et par con-

Fig. 24.



séquent *un* seul élément commun au cercle et à l'hyperbole. Dans le second cas, il y a *deux* éléments consécutifs communs aux deux courbes. On dit, dans ce dernier cas, que le cercle est *osculateur* à la courbe. Comme il donne par sa courbure la mesure de l'inflexion des éléments consécutifs de l'hyperbole l'un sur l'autre, on l'appelle aussi *cercle de courbure* au point R.

Si l'on cherche à réunir les quatre points en un seul, on voit que la propriété énoncée au n° 122 ne serait plus vérifiée, puisque les quatre cordes se confondraient en une tangente unique, et que dès lors les bissectrices des angles du quadrilatère limite ne seraient plus parallèles aux axes. Les sommets seuls pourraient permettre de vérifier la relation, attendu que la tangente est perpendiculaire à l'axe. Il résulte donc de là que le cercle *osculateur* ou de *courbure* est celui de tous les cercles tangents qui a le contact le plus intime, le plus parfait avec l'hyperbole. Donc tout cercle oscu-

Digitized by Google

lateur à l'hyperbole coupe la courbe en un point unique situé sur la même branche que le point de contact.

Ce point se réunit au point de contact pour les sommets.

129. Il résulte encore de ce qui précède que tout cercle tangent en R, lorsque ce point est la réunion de P et Q, coupe l'hyperbole en deux points P′ et Q′, fig. 23, qui déterminent une direction constante, puisque son inclinaison est égale et inverse à celle de la tangente en R, quelle que soit du reste la position du centre sur la normale en R.

130. Il est intéressant de déterminer la position du centre du cercle osculateur. Les trois points P, P′, Q étant réunis en R, les projections Op, Op', Oq' prennent la valeur commune Or, et les projections Pp, $(P'p')$, Qq la valeur commune Rr. Donc

$$OA = \frac{3Or + Oq'}{2},$$

$$AC = \frac{Q'q' - 3Rr}{2}.$$

D'après le n° 129, pour avoir le centre du cercle osculateur au point R, on mènera la tangente Rx et la normale Rz au point R. Puis on mènera la corde Ry de manière qu'elle ait une inclinaison égale et inverse à celle de Rx, ou, en d'autres termes, on mènera Ry perpendiculaire au rayon OR. Puis on élèvera une perpendiculaire au milieu de RQ′, qui rencontrera la normale au centre cherché.

131. RQ′ et OR étant perpendiculaires, il en résulte que, fig. 25, CM′ étant perpendiculaire à RQ′, OR′ sera systématique de OR, et que, si en O on élève une perpendiculaire au rayon OR, cette droite parallèle à RQ′ sera telle que

$$RC' = OM' = RC,$$

comme côtés opposés de parallélogrammes. Donc si, par le centre, on mène une perpendiculaire à un rayon central, elle intercepte sur la normale à la courbe par l'extrémité du rayon, et à partir de cette extrémité, une longueur égale au rayon osculateur de la courbe en ce point.

D'où le moyen de construire le rayon et le centre du cercle osculateur en un point de la courbe.

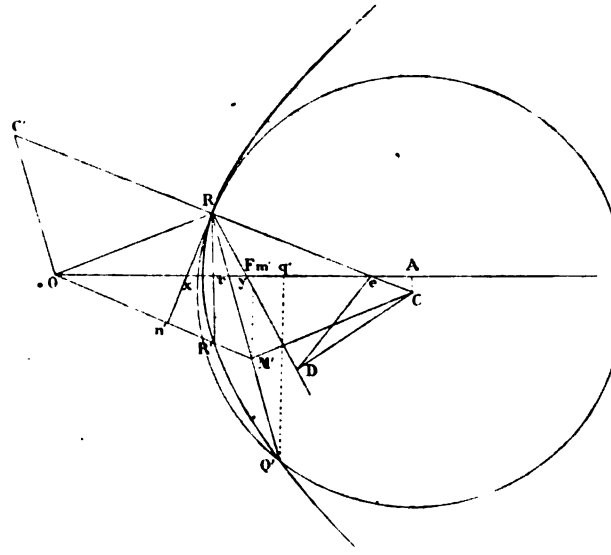
Digitized by Google

132. De la similitude des triangles $On'R$ et ORn', il résulte encore que

$$On'.OM = OR^2 = OR'^2,$$

c'est-à-dire que n' et M' sont deux points conjugués relativement à l'hyperbole.

Fig. 25.



133. Il nous reste à déterminer d'une manière numérique la position du centre osculateur. On a trouvé déjà

$$OA = \frac{3Or + Oq'}{2} = Or + Om'.$$

Or, les triangles OyM' et OxR étant semblables, on a

$$\frac{Om'}{Or} = \frac{Oy}{Ox}$$

ou

$$Om' = \frac{Oy}{Ox} Or,$$

et

$$OA - Or\left(\frac{Ox + Oy}{Ox}\right) = Or\frac{2Or}{Ox};$$

Digitized by Google

d'autre part (n° 1),

$$Ox.Or = r^2,$$

donc

$$OA = \frac{2Or^3}{r^2};$$

de même

$$AC = \frac{Q'q' - 3Rr}{2} = M'm' - Rr.$$

Dans les mêmes triangles que précédemment

$$\frac{M'm'}{Rr} = \frac{Oy}{Ox}$$

ou

$$M'm' = Rr\frac{Oy}{Ox},$$

et

$$AC = Rr\left(\frac{Oy - Ox}{Ox}\right) = Rr\frac{2rx}{Ox};$$

d'autre part (n° 1),

$$rx.Or = Rr^2$$

et

$$Ox.Or = r^2,$$

donc

$$AC = \frac{2\overline{Rr}^3}{r^2}.$$

Réunissons ces deux valeurs

$$OA = 2\frac{rO^3}{r^2},$$

$$AC = 2\frac{\overline{Rr}^3}{r^2}.$$

On voit qu'elles sont respectivement proportionnelles aux cubes des coordonnées correspondantes du point R.

134. Il nous reste à déterminer la valeur du rayon CR. Or on a, dans les triangles semblables On'R et CRM',

$$\frac{CR}{AM'} = \frac{OR}{On'}.$$

Mais

$$OR = AM' = OR',$$

Digitized by Google

et, d'après le n° 31,

$$On'.OR' = r^2;$$

donc

$$CR = \frac{OR^3}{r^2};$$

donc les rayons osculateurs de deux points sont proportionnels aux cubes des diamètres relatifs à ces points, ou encore aux cubes des normales à la courbe en ces points.

135. Soient IR et IS, fig. 24, deux tangentes. Joignons OI. On sait que mR $= m$S. D'après le n° 89, OSm et ISm sont des triangles semblables, ainsi que ORm et IRm. Donc

$$\frac{IS}{OS} = \frac{Im}{mS} \quad \text{et} \quad \frac{IR}{OR} = \frac{Im}{mR},$$

donc

$$\frac{IS}{IR} = \frac{OS}{OR},$$

et par suite

$$\frac{\overline{IS}^3}{\overline{IR}^3} = \frac{\overline{OS}^3}{\overline{OR}^3} = \frac{R}{R'},$$

R et R′ désignant les rayons de courbure aux points R et S. Donc, si d'un point du plan de l'hyperbole on mène deux tangentes, les rayons de courbure aux points de contact sont entre eux comme les cubes de ces tangentes.

136. Les relations précédentes, jointes à celles du n° 134, montrent que les quotients des tangentes issues d'un point par les normales aux points de contact sont égaux. Donc, d'après le n° 95, on peut dire que les axes de l'hyperbole sont le lieu des points d'où l'on peut mener deux normales égales à la courbe.

137. Soit encore RF un rayon vecteur, fig. 25. Élevons zD perpendiculaire à RA. On a par les triangles semblables

$$\frac{RD}{xz} = \frac{FR}{Fx} \quad \text{ou} \quad RD = \frac{FR}{Fx} xz.$$

Mais (n° 40)

$$FR = Or\sqrt{2} - r$$

et (n° 1)

$$Or.Ox = r^2;$$

Digitized by Google

enfin

$$OF = r\sqrt{2};$$

donc

$$RD = \frac{2\overline{Or}^2 - r^2}{r} = \frac{\overline{Or}^2 + (\overline{Or}^2 - r^2)}{r} = \frac{Or^2 + Rr^2}{r} = \frac{\overline{OR}^2}{r},$$

d'où

$$\overline{RD}^2 = \frac{Or^3}{r} \cdot OR = RC.Rz.$$

En d'autres termes, l'angle RDC est droit. Donc, si du pied de la normale en un point on mène une perpendiculaire à cette normale, que du point où cette perpendiculaire rencontre le rayon vecteur, du point donné on mène une perpendiculaire à ce rayon vecteur, cette dernière droite coupera la normale au centre de courbure.

138. On peut se proposer de construire l'ensemble des points tels que C, c'est-à-dire le lieu des centres osculateurs. Soit posé

$$x = Or, \qquad y = Rr, \qquad OA = a, \qquad AC = b,$$

il vient

$$a = \frac{2x^3}{r^2}, \qquad b = \frac{2y^3}{r^2},$$

d'où

$$x = \left(\frac{ar^2}{2}\right)^{\frac{1}{3}}, \qquad y = \left(\frac{br^2}{2}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

Élevant au carré et se rappelant que $x^2 - y^2 = r^2$, il vient

$$\left(\frac{a}{2}\right)^{\frac{2}{3}} - \left(\frac{b}{2}\right)^{\frac{2}{3}} = r^{\frac{2}{3}}.$$

Telle est l'équation du lieu.

139. Le rayon osculateur étant perpendiculaire à deux éléments consécutifs de l'hyperbole, on voit qu'on peut considérer le lieu précédent comme déterminé par les intersections des perpendiculaires aux deux éléments consécutifs, c'est-à-dire par les intersections des normales consécutives : ces normales ont donc chacune un élément commun avec le lieu; en d'autres termes, ce sont des tangentes qui enveloppent cette courbe, qui devient ainsi l'*enveloppe des normales*.

140. En outre, à partir du point d'intersection de deux normales consécutives, ces deux normales sont égales, et on peut con-

Digitized by Google

sidérer l'élément de l'hyperbole compris entre elles comme engendré par la rotation des normales autour de ce point. D'après cela, l'hyperbole serait le lieu de l'extrémité d'une droite qui s'enroulerait sur la courbe en question, sans glisser et en restant parfaitement tendue. C'est pour cette raison qu'on donne aussi au lieu des centres de courbure le nom de *développée*. Il est clair que deux normales quelconques à l'hyperbole en A et B, et tangentes en A′ et B′ à la développée, sont telles que

$$\text{arc } A'B' = AA' - BB'.$$

141. D'un point O, fig. 26, on peut en général décrire un cercle qui coupe l'hyperbole en quatre points. Ces quatre points pourront, comme on l'a vu, être sur une même branche, ou deux sur chaque branche.

Supposons un cercle sécant dont le centre est à l'intérieur de la branche droite, par exemple, et coupant cette branche aux quatre

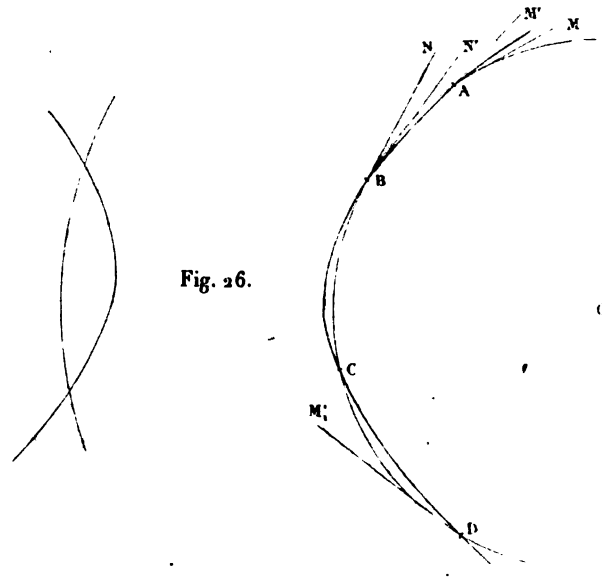


Fig. 26.

points A, B, C, D. L'arc de cercle AB étant extérieur à l'arc de l'hyperbole AB, on a, en menant les tangentes à ces courbes,

$$\left.\begin{array}{l} OAM < OAM' \\ OAN' < OAN \end{array}\right\} OAM = OAN = 1 \text{ droit.}$$

Digitized by Google

L'angle sur l'hyperbole étant constamment croissant entre A et B, il en résulte qu'il y a une position et une seule entre ces deux points où l'angle deviendra droit, c'est-à-dire égal à l'angle constant sur le cercle.

Par des raisons analogues, on conclut qu'il y a une position et une seule où l'angle sera droit dans chacun des arcs BC et CD. En dehors de ces points, l'angle sur l'hyperbole avec les rayons issus de O sont tous plus grands que OAM′ ou plus petits que ODM′₁. On conclut donc que sur la branche de droite il y aura trois normales et trois seulement qui passeront au point O.

Si de ce même point on décrit un cercle atteignant la branche de gauche, il ne pourra y avoir sur cette branche plus de deux points d'intersection, et dès lors une seule normale.

En somme, d'un point on peut en général mener quatre normales à la courbe, qui se distribuent en nombre impair sur chaque branche.

Ces normales étant tangentes à la développée, on voit qu'elles ne seront toutes réelles qu'à la condition que le point se trouve entre les convexités de la courbe, c'est-à-dire à l'intérieur de la développée.

DÉTERMINATION DE L'HYPERBOLE ÉQUILATÈRE.

Il résulte évidemment du n° 1 que l'hyperbole est déterminée quand on connaît le cercle générateur et la direction de l'axe. Le cercle étant déterminé par trois points, et l'axe ayant déjà un point connu, le centre du cercle, on en conclut que l'hyperbole est déterminée par *quatre conditions*.

Si l'on considère que connaître l'axe, ou connaître un des points circulaires de l'infini, est la même chose, d'après le n° 14; si enfin l'on considère que les points du cercle appartiennent à l'hyperbole, on peut dire que l'hyperbole est déterminée quand on connaît *quatre points*. De là on conclut aisément, avec l'aide des constructions qui ont été données, que :

1° Un sommet équivaut à deux points ou deux conditions;

2° Le centre équivaut à deux conditions;

3° Un axe équivaut à deux conditions;

4° Une tangente et son point de contact équivalent à deux conditions;

Digitized by Google

5° Une tangente équivaut à une condition;
6° Un foyer à deux conditions, etc.

LIGNES TRIGONOMÉTRIQUES ET AIRES.

143. Considérons dans l'hyperbole équilatère et dans le cercle, fig. 27 et 28, une corde C*a*D et le rayon de direction conjuguée OM.

Fig. 27.

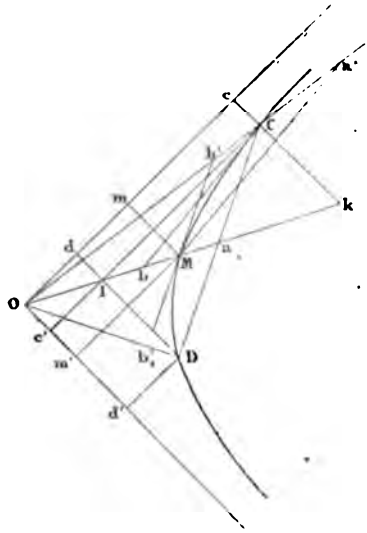
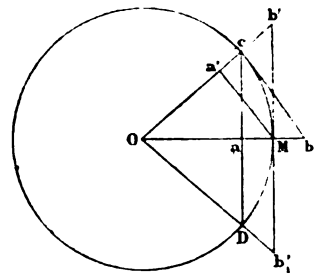


Fig. 28.



On appelle *sinus* le rapport $\frac{aC}{OM}$ de la demi-corde au rayon origine OM;

cosinus, le rapport $\frac{Oa}{OM}$ de la distance entre le centre et le pied sinus, au rayon origine;

tangente, le rapport $\frac{Mb'}{OM}$ de la portion de tangente en M comprise entre les deux rayons extrêmes du rayon origine;

sécante, le rapport $\frac{Ob'}{OC}$ de la distance du centre à l'extrémité de la tangente au rayon sur lequel cette distance est comptée.

Ces fonctions sont relatives à un même secteur OMC.

144. Il faut noter que, par suite de la similitude des triangles

Digitized by Google

qui résulte des nos 88 et 89, si l'on prend le point C pour origine, on a

$$\frac{Oa}{OM} = \frac{OC}{Ob'} = \frac{Oa'}{OC},$$

$$\frac{Ob'}{OC} = \frac{OM}{Oa} = \frac{Ob}{OM}.$$

De ce que

$$Ca^2 = Oa^2 - OM^2$$

et

$$Ma'^2 = Oa'^2 - OC^2,$$

on conclut

$$\frac{Ca^2}{OM^2} = \frac{Oa^2}{OM^2} - 1,$$

$$\frac{Ma'^2}{OC^2} = \frac{Oa'^2}{OC^2} - 1.$$

Donc, à cause de la première relation,

$$\frac{Ca}{OM} = \frac{Ma'}{OC},$$

et par suite

$$\frac{Mb'}{OM} = \frac{Cb}{OC},$$

c'est-à-dire que, quelle que soit l'extrémité de l'arc qu'on prenne pour origine, les fonctions définies précédemment ont la même valeur pour un même arc.

145. On a évidemment

$$aD = aC,$$

$$Oa = Oa,$$

$$Mb'_1 = Mb',$$

$$\frac{Ob'_1}{OD} = \frac{Ob'}{OC},$$

c'est-à-dire que les fonctions trigonométriques sont les mêmes dans ces deux secteurs d'hyperbole ou de cercle.

Ainsi il est possible de trouver deux secteurs pour lesquels les

Digitized by Google

fonctions trigonométriques sont égales. Nous disons que ces secteurs ont des *amplitudes* égales et nous écrivons

$$\sin am\mathrm{MOC} = \sin am\mathrm{MOD},$$

$$\cos am\mathrm{MOC} = \cos am\mathrm{MOD},$$

$$\operatorname{tang} am\mathrm{MOC} = \operatorname{tang} am\mathrm{MOD},$$

$$\text{séc. } am\mathrm{MOC} = \text{séc. } am\mathrm{MOD}.$$

146. En cherchant les relations de ces fonctions dans l'hyperbole comme on le fait dans le cercle, on trouve

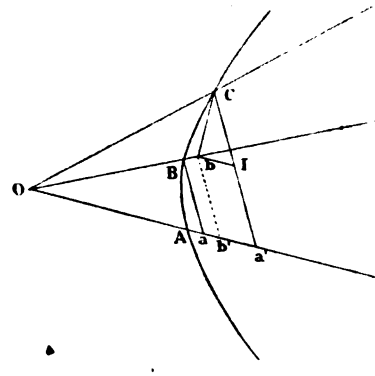
$$(1) \qquad \cos^2 am\mathrm{MOC} - \sin^2 \mathrm{MOC} = \frac{\mathrm{O}a^2 - \mathrm{C}a^2}{\mathrm{OM}^2} = 1,$$

$$(2) \qquad \operatorname{tang} am\mathrm{MOC} = \frac{\mathrm{M}b'}{\mathrm{OM}} = \frac{a\mathrm{C}}{\mathrm{O}a} = \frac{\frac{ac}{\mathrm{OM}}}{\frac{\mathrm{O}a}{\mathrm{OM}}} = \frac{\sin am\mathrm{MOC}}{\cos am\mathrm{MOC}},$$

$$(3) \qquad \text{séc. } am\mathrm{MOC} = \frac{\mathrm{O}b'}{\mathrm{OC}} = \frac{\mathrm{OM}}{\mathrm{O}a} = \frac{\frac{1}{\mathrm{O}a}}{\mathrm{OM}} = \frac{1}{\text{os } am\mathrm{MOC}}.$$

Ces relations sont complétement analogues à celles que l'on connaît pour le cercle.

Fig. 29.



147. Soient, fig. 29, les fonctions suivantes :

$$\frac{a\mathrm{B}}{\mathrm{OA}} = \sin am\mathrm{AOB},$$

$$\frac{b\mathrm{C}}{\mathrm{OA}} = \sin am\mathrm{BOC},$$

$$\frac{\mathrm{O}a}{\mathrm{OA}} = \cos am\mathrm{AOB},$$

$$\frac{\mathrm{O}b}{\mathrm{OB}} = \cos am\mathrm{BOC}.$$

Par le point b menons bl parallèle à OA et bb' parallèle à BA, puis $\mathrm{C}a'$ parallèle à Ba.

Digitized by Google

On a, par les triangles semblables OBa, Obb' et CbI,

$$CI = Oa\frac{Cb}{OB} = Oa \sin am BOC,$$

$$bb' = aB\frac{Ob}{OB} = aB \cos am BOC;$$

et par suite

$$\frac{CI + bb'}{OA} = \frac{Ca'}{OA} = \frac{Oa}{OA}\sin am BOC + \frac{aB}{OA}\cos am BOC,$$

ou enfin

$$(4) \qquad \sin am\,(AOB + BOC) = \sin am AOB \cos am BOC + \sin am BOC \cos am AOB.$$

On trouve de même

$$(5) \qquad \cos am\,(AOB + BOC) = \cos am AOB \cos am BOC + \sin am AOB \sin am BOC.$$

On trouve de même encore

$$(6) \qquad \sin am\,(AOB - BOC) = \sin am AOB \cos am BOC - \sin am BOC \cos am BOC$$

$$(7) \qquad \cos am\,(AOB - BOC) = \cos am AOB \cos am BOC - \sin am AOB \sin am BOC.$$

On peut tirer de là toutes les relations ordinaires de la trigonométrie circulaire.

D'autre part, il suffit d'étudier ces fonctions dans la figure, de la même manière que pour le cercle, pour faire voir qu'elles sont périodiques, ce qui doit être d'après leur dérivation même.

148. En abaissant, fig. 27, des points C, M, D des perpendiculaires sur les asymptotes, on a

$$\frac{Od}{Om} = \frac{OI}{OM} \qquad \text{et} \qquad \frac{Om}{Oc} = \frac{OM}{Ok}.$$

Mais

$$OI = Oa - aI \qquad \text{et} \qquad Ok = Oa + ak,$$

puis

$$aI = aD = aC = ak;$$

enfin

$$(Oa - aC)(Oa + aC) = OM^2.$$

Digitized by Google

On en conclut donc

$$\frac{\mathrm{Ol}}{\mathrm{OM}} = \frac{\mathrm{OM}}{\mathrm{O}k},$$

par suite

$$\frac{\mathrm{O}d}{\mathrm{O}m} = \frac{\mathrm{O}m}{\mathrm{O}c},$$

c'est-à-dire que le rapport des projections sur les asymptotes des deux rayons des secteurs d'amplitudes égales est constant.

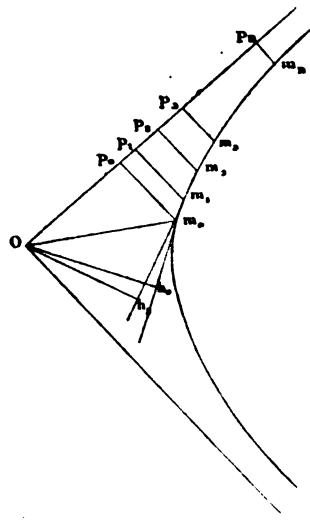
149. Il faut noter que

$$\frac{\mathrm{O}m}{\mathrm{O}c} = \frac{\mathrm{OM}}{\mathrm{O}k} = \frac{1}{\dfrac{\mathrm{O}a + ak}{\mathrm{OM}}} = \frac{1}{\cos am\mathrm{MOC} + \sin am\mathrm{MOC}},$$

$$\frac{\mathrm{O}d}{\mathrm{O}m}\,\frac{\mathrm{Ol}}{\mathrm{OM}} = \frac{\mathrm{O}a - al}{\mathrm{OM}} = \cos am\mathrm{MOC} - \sin am\mathrm{MOC}.$$

150. Considérons, fig. 30, des rayons tels que OM′ et des tangentes à l'hyperbole Ob'; on a, d'après le n° 24,

Fig. 30.



$$\frac{\mathrm{O}b'}{\mathrm{OM}'} = \frac{\mathrm{O}b''}{\mathrm{OM}''} = \cdots\cdots = \frac{\mathrm{O}b}{\mathrm{OM}},$$

et par suite

$$\frac{\mathrm{P}b'}{\mathrm{OM}'} = \frac{\mathrm{P}b''}{\mathrm{OM}''} = \cdots\cdots = \frac{\mathrm{P}b}{\mathrm{OM}},$$

c'est-à-dire que toutes les fonctions trigonométriques relatives aux arcs interceptés par les côtés d'un même angle sont toutes égales; donc le lieu des milieux des cordes qui déterminent des secteurs d'amplitudes égales est une hyperbole de mêmes axes que la première.

151. Considérons deux arcs infiniment petits $m_0 m_1$, $m'_0 m'_1$, ayant des amplitudes égales : on a en vertu de cette hypothèse, fig. 30,

$$\frac{m_0 m_1}{\mathrm{O}m_0} = \frac{m'_0 m'_1}{\mathrm{O}m'_0}.$$

Digitized by Google

Si du centre on abaisse des perpendiculaires sur les éléments prolongés, c'est-à-dire sur les tangentes en m_0 et m'_0, on sait que (n° 30)

$$Om_0.Oh = Om'_0.Oh' = r^2;$$

donc

$$m_0m_1.Oh = m'_0m'_1.Oh,$$

c'est-à-dire

$$\text{aire } m_0Om_1 = \text{aire } m'_0Om'_1.$$

Ainsi deux secteurs infinitésimaux d'amplitudes égales ont des aires égales.

152. Il suit de là que, si l'on prend l'aire entre deux rayons Om_0 et Om_n, on aura, après avoir divisé le secteur en un nombre infiniment grand de secteurs d'aires ou d'amplitudes égales,

$$m_0Om_n = \frac{1}{2}(m_0m_1.Oh_0 + m_1m_2.Oh_1 + \ldots\ldots + m_{n-1}m_nOh_{n-1}),$$

ou, à cause de

$$Om_0.Oh_0 = r^2,$$

$$m_0Om_n = \frac{1}{2}r^2\left(\frac{m_0m_1}{Om_0} + \frac{m_1m_2}{Om_1} + \ldots\ldots + \frac{m_{n-1}m_n}{Om_{n-1}}\right).$$

Si par tous les points de division on suppose des parallèles aux asymptotes, on a par la similitude

$$\frac{m_0m_1}{Om_0} = \frac{p_0p_1}{Op_0} = \frac{Op_1 - Op_0}{Op_0} = \frac{Op_1}{Op_0} - 1;$$

donc

$$m_0Om_n = \frac{r^2}{2}\left(\frac{Op_1}{Op_0} - 1 + \frac{Op_2}{Op_1} - 1 + \ldots\ldots + \frac{Op_n}{Op_{n-1}} - 1\right);$$

or, en vertu du n° 148,

$$\frac{Op_1}{Op_0} = \frac{Op_2}{Op_1} = \ldots\ldots \frac{Op_n}{Op_{n-1}},$$

d'où

$$\frac{Op_1}{Op_0}\cdot\frac{Op_2}{Op_1}\cdot\frac{Op_4}{Op_3}\ldots\ldots\frac{Op_n}{Op_{n-1}} = \left(\frac{Op_1}{Op_0}\right)^n,$$

ou

$$\frac{Op_n}{Op_0} = \left(\frac{Op_1}{Op_0}\right)^n \quad \text{ou} \quad \left(\frac{Op_n}{Op_0}\right)^{\frac{1}{n}} = \frac{Op_1}{Op_0}.$$

Digitized by Google

Donc, si l'on pose

$$\frac{Op_n}{Op_0} = \alpha,$$

il vient

$$m_0 O m_n = \frac{r^2}{2} n \left(\alpha^{\frac{1}{n}} - 1\right).$$

Ainsi, comme dans le cercle, le calcul conduit à une expression où il y a des racines d'indices infiniment grands à extraire. Pour faciliter le calcul, cherchons à remplacer les racines par des puissances et posons

$$\beta = n \left(\alpha^{\frac{1}{n}} - 1\right),$$

d'où

$$\alpha = \left(1 + \frac{\beta}{n}\right)^n.$$

Étant donné β, on voit qu'en prenant n suffisamment grand on aura une valeur suffisamment approchée de la vraie valeur de α. Quand, par exemple, on suppose $\beta = 1$, on arrive à trouver la valeur spéciale

$$e = 2,71828...$$

Ce nombre est analogue au nombre $\pi = 3,141529$ que l'on trouve dans le calcul de l'aire du cercle. Comme lui, il dérive du rapport d'un arc au rayon. Il existe donc nécessairement entre eux une relation analytique, puisque tous deux ils proviennent des propriétés du cercle, propriétés reliées elles-mêmes par le symbole d'imaginarité.

Quand on donne à β les valeurs

$$2, \quad 3, \quad 4, \quad \text{etc.},$$

on constate que α prend les valeurs

$$e^2, \quad e^3, \quad e^4, \quad \text{etc.}$$

Donc on peut poser en général

$$\alpha = e^\beta;$$

dès lors, d'après la théorie des logarithmes, si l'on prend e pour base,

$$\beta = \log \alpha;$$

Digitized by Google

donc

$$(p) \qquad \text{aire } m_0 O m_n = \frac{r^2}{2} \log \alpha = \frac{r^2}{2} \log \frac{Op_n}{Op_0}.$$

On peut encore donner à cette expression la forme

$$(q) \qquad \text{aire } m_0 O m_n = \frac{r^2}{2} \log (\cos am m_0 O m_n + \sin am m_0 O m_n),$$

en vertu des relations du n° 149.

153. Il résulte évidemment de ce qui précède que deux aires quelconques finies, $m_0 O m_n$, $m'_0 O m'_n$, seront égales si

$$\frac{Op_n}{Op_0} = \frac{Op'_n}{Op'_0}.$$

On en conclut que le théorème n° 151 est vrai pour des arcs finis.

Deux secteurs d'amplitudes égales ont des aires égales.

154. Si l'on se reporte à la figure 29, on conclut encore des résultats précédents que

$$\begin{aligned} \text{aire AOB} + \text{aire BOC} &= \frac{r^2}{2} [\log (\cos am\text{AOB} + \sin am\text{AOB}) \\ &\qquad + \log (\cos am\text{BOC} + \sin am\text{BOC})] \\ &= \frac{r^2}{2} \log [(\cos am\text{AOB} + \sin am\text{AOB}) \\ &\qquad (\cos am\text{BOC} + \sin am\text{BOC})], \end{aligned}$$

ou, d'après le n° 147,

$$\begin{aligned} \text{aire AOC} = \frac{r^2}{2} \log [&\cos (am\text{AOB} + am\text{BOC}) \\ &+ \sin (am\text{AOB} + am\text{BOC})]. \end{aligned}$$

Mais on a aussi, d'après le n° 149,

$$\text{aire AOC} = \frac{r^2}{2} \log [\cos am (\text{AOB} + \text{BOC}) + \sin am (\text{AOB} + \text{BOC})],$$

d'où l'on conclut que

$$am (\text{AOB} + \text{BOC}) = am\text{AOB} + am\text{BOC},$$

c'est-à-dire que l'amplitude de la somme de deux secteurs est égale à la somme des amplitudes de ces secteurs.

Il y a évidemment un théorème analogue pour la différence.

155. On conclut aisément, soit des calculs précédents, soit en

Digitized by Google

vertu du théorème des aires des figures semblables proportionnelles aux côtés homologues, que

$$2\,\frac{\text{aire MOC}}{r^2} = 2\,\frac{\text{aire M'OC'}}{2} = \cdots\cdots = \theta = \text{const},$$

d'où l'on conclut que l'amplitude et les rapports précédents peuvent être exprimés par un même nombre, en choisissant une unité convenable. Cela posé, nous affecterons de l'initiale h les dénominations des fonctions relatives à l'hyperbole, et nous écrirons

$$(r) \qquad \theta = \log(\cos h\theta + \sin h\theta),$$

d'où

$$(s) \qquad e^{\theta} = \cos h\theta + \sin h\theta;$$

par suite,

$$e^{-\theta} = \cos h\theta - \sin h\theta,$$

d'où

$$\sin h\theta = \frac{e^{\theta} - e^{-\theta}}{2},$$

$$\cos h\theta = \frac{e^{\theta} + e^{-\theta}}{2}.$$

156. Il résulte de là que pour une amplitude $n\theta$ on a

$$\sin hn\theta = \frac{e^{n\theta} - e^{-n\theta}}{2},$$

$$\cos hn\theta = \frac{e^{n\theta} + e^{-n\theta}}{2},$$

d'où

$$\begin{aligned}\cos hn\theta + \sin hn\theta = e^{n\theta} &= (e^{\theta})^n,\\ &= \left[\left(\frac{e^{\theta}+e^{-\theta}}{2}\right) + \left(\frac{e^{\theta}-e^{-\theta}}{2}\right)\right]^n,\\ &= (\cos h\theta + \sin h\theta)^n.\end{aligned}$$

157. Les secteurs peuvent être tous ramenés à avoir l'axe pour origine commune, et les lignes trigonométriques doivent alors être comptées d'après les indications du n° 4. Soient donc x, y les coordonnées relatives à l'amplitude θ; x_n, y_n celles relatives à l'amplitude $n\theta$. Il vient, d'après la formule précédente, dans l'hyperbole dont le demi-axe est limité,

$$x_n + y_n = (x + y)^n.$$

Digitized by Google

Ces coordonnées satisfont à l'équation de l'hyperbole; elles satisferont à celles du cercle, à la condition de remplacer y par $y\sqrt{-1}$ et y_n par $y_n\sqrt{-1}$. Donc on a dans le cercle, pour des amplitudes θ et $n\theta$,

$$(\cos n\theta \pm \sqrt{-1}\sin n\theta) = (\cos\theta \pm \sqrt{-1}\sin\theta)^n.$$

On reconnaît là la formule de Moivre.

158. Dans le numéro précédent, les ordonnées x et $y\sqrt{-1}$ correspondent à des points du cercle; en sorte que, comme l'expression (r) est celle de l'aire d'un secteur, l'expression

$$\log(\cos\theta + \sqrt{-1}\sin\theta)$$

est celle de l'aire d'un secteur circulaire imaginaire. L'aire de ce secteur pouvant aussi s'exprimer par $\theta\sqrt{-1}$ (puisqu'on peut ramener tous les arcs perpendiculaires à l'axe), on a

$$(r') \qquad \theta\sqrt{-1} = \log(\cos\theta + \sqrt{-1}\sin\theta)$$

ou

$$(s') \qquad e^{\theta\sqrt{-1}} = \cos\theta + \sqrt{-1}\sin\theta$$

et

$$e^{-\theta\sqrt{-1}} = \cos\theta - \sqrt{-1}\sin\theta,$$

puis

$$\sin\theta = \frac{e^{\theta\sqrt{-1}} - e^{-\theta\sqrt{-1}}}{2\sqrt{-1}}, \qquad \cos\theta = \frac{e^{\theta\sqrt{-1}} + e^{-\theta\sqrt{-1}}}{2}.$$

159. Les expressions précédentes sont connues en analyse. L'étude précédente fait connaître le mécanisme de leur dépendance géométrique.

Enfin on conçoit que l'on puisse construire des tables des fonctions hyperboliques : on en fait un certain usage en astronomie et dans le calcul des racines des équations comme dans le cas irréductible des équations du troisième degré, où elles apportent une simplification notable sur les fonctions trigonométriques circulaires.

Digitized by Google

Sur le régime pluvial des Alpes françaises, par M. V. Raulin.

Dans deux notes sur le *Régime pluvial du bassin occidental de la Méditerranée* et sur le *Régime pluvial de l'Algérie* publiées en 1868 et 1869, j'ai avancé que, dans l'Europe septentrionale et médiane et en Sibérie jusqu'au Kamtchatka, il y a pendant les trois mois d'été une prédominance des pluies d'autant plus marquée qu'on s'avance davantage vers l'est; et j'ai établi que dans la région méditerranéenne il y a au contraire pénurie de pluies pendant la même saison.

Il était intéressant de rechercher quel est en France le régime pluvial de la chaîne des Alpes qui sépare les deux grands bassins orographiques de l'Europe septentrionale et de l'Europe méridionale; c'est ce que j'ai pu faire au moyen surtout des observations du service des ponts et chaussées, que les ingénieurs en chef des départements alpins ont bien voulu me communiquer : MM. du Moulin pour Chambéry, Gentil pour les Hautes-Alpes, Monnet pour les Basses-Alpes, Forestier pour l'Ardèche et Hardy pour la Drôme. Feu Viard ayant rassemblé en 1855 les éléments d'un travail sur la météorologie des Alpes, j'ai trouvé la plupart des documents relatifs à l'Isère dans ses manuscrits déposés à la Faculté des sciences de Montpellier. Le surplus a été emprunté à diverses publications.

On aurait pu croire, *à priori*, que le régime septentrional à pluies d'été, si bien établi dans toute la plaine de la Suisse, à Zurich et à Genève, à Chambéry et même dans la Maurienne, à Grenoble et à Lyon, et aussi dans la vallée du Rhône jusqu'au confluent de l'Isère, d'une part; et dans la plaine lombardo-vénitienne, de l'Adriatique jusqu'au delà de Milan et de Turin, d'autre part; que ce régime se serait continué dans les hautes montagnes également froides de la partie occidentale des Alpes, qui du mont Blanc s'avance au sud jusqu'à Nice et Draguignan. Mais il n'en est rien, comme l'établissent les deux tableaux suivants :

Digitized by Google

TABLEAU COMPARATIF

des quantités moyennes annuelles et trimestrielles d'eau tombées dans trente stations des Alpes occidentales et de leur pourtour.

LOCALITÉS.	OBSERVATEURS.	ALTITUDES.	ANNÉES D'OBSERVATION.	ANNÉE.	HIVER.	PRINTEMPS.	ÉTÉ.	AUTOMNE.
		mèt.						
INTÉRIEUR DES ALPES.								
Grand-Saint-Bernard.	Les Religieux....	2498	1842-1860 (19)	1239,1	305,7	354,8	249,0	329,6
St-Jean-de-Maurienne.	Motard.....	577	1835-1847 (13)	972,0	186,1	208,2	248,2	239,5
La Mure et Corps...	Ponts et chaussées.	912	1845-1854 (10)	688,4	127,3	176,0	154,8	225,3
Briançon.....	Mines. Hôp. milit.	1321	1845-1869 (15)	535,2	75,2	178,7	108,2	173,1
Embrun.....	Ponts et chaussées.	870	1858-1868 (11)	603,6	110,8	143,7	126,9	222,2
Gap.....	*Idem*.....	740	1846-1868 (18)	796,9	144,9	201,1	146,3	304,6
Serres.....	*Idem*.....	662	1857-1866 (10)	706,4	135,3	166,3	112,2	292,6
Die.....	*Idem*.....	413	1848-1868 (21)	732,9	108,8	194,8	171,2	258,1
Barcelonnette.....	*Idem*.....	1173	1858-1866 (9)	439,7	86,5	129,1	56,3	167,8
Digne.....	*Idem*.....	639	1858-1866 (9)	705,5	144,8	211,1	101,0	248,6
Manosque.....	*Idem*.....	370	1858-1866 (9)	632,2	129,3	161,0	84,6	257,3
Castellanne.....	*Idem*.....	786	1858-1866 (9)	873,4	187,6	239,8	116,6	329,4
Régusse.....	Gros-Lejeune....	515	1853-1866 (14)	999,3	211,0	268,8	129,3	390,2
POURTOUR DES ALPES.								
Zurich.....	D'après Dove.....	420	(12)	841,6	137,1	195,6	301,9	207,0
Genève.....	Plantamour.....	407	1826-1860 (35)	824,2	137,9	184,9	222,9	278,5
Chambéry.....	Ponts et chaussées.	273	1839-1869 (31)	1060,1	220,8	264,6	273,5	301,2
Grenoble.....	Demarchi.....	213	1846-1854 (9)	1052,5	183,4	260,0	313,6	295,5
Lyon.....	Drian.....	180	1852-1861 (10)	724,1	98,0	173,6	211,4	241,1
Annonay.....	Étienne de Canson.	370	1836-1859 (24)	703,1	93,8	166,8	186,0	256,5
Tournon.....	Ponts et chaussées.	116	1858-1868 (11)	778,7	129,2	170,0	181,2	298,3
Valence.....	*Idem*.....	114	1845-1868 (23)	849,8	133,0	243,2	196,1	377,5
Viviers.....	Flaugergues.....	53	1778-1829 (52)	921,7	176,0	210,5	179,5	355,7
Orange.....	De Gasparin.....	50	1853-1865 (13)	1027,4	193,5	243,9	194,0	394,0
Avignon.....	D'après Schmid...	55	1802-1811 (10)	572,8	106,6	159,5	95,2	216,6
Marseille.....	Observatoire.....		1856-1866 (11)	561,6	151,6	138,4	43,1	228,5
Toulon.....	D'après Gasparin.		Avant 1848 (33)	477,0	111,0	115,2	44,3	206,5
Hyères.....	De Beauregard...		1824-1848 (25)	820,6	241,0	184,8	53,0	341,8
Gênes.....	N. Fasiani.....		1833-1867 (35)	1226,0	325,0	279,2	161,3	520,5
Turin.....	D'après Gasparin.	230	1818-1831 (14)	954,2	130,1	287,8	299,9	379,2
Yvrée.....	L. Gotta.....	260	1837-1861 (25)	1429,4	171,2	408,3	407,7	440,1
Milan.....	D'après Virenot...	120	1764-1850 (86)	998,7	204,9	242,5	240,3	311,0

Digitized by Google

TABLEAU COMPARATIF

des quantités moyennes mensuelles d'eau tombées dans trente stations des Alpes occidentales et de leur pourtour.

LOCALITÉS.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOÛT.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.
INTÉRIEUR DES ALPES.												
Grand-Saint-Bernard.	125,1	93,9	96,3	135,9	122,6	100,2	75,7	73,1	98,9	129,0	101,7	86,4
St-Jean-de-Maurienne.	68,3	75,6	59,4	56,1	92,7	69,3	88,2	90,6	106,1	126,3	97,1	42,2
La Mure et Corps ...	46,2	39,3	32,1	76,2	67,7	49,7	34,1	71,0	66,3	93,7	65,3	41,8
Briançon	26,2	26,5	44,6	79,5	54,4	43,3	28,7	36,2	51,3	77,7	44,1	22,5
Embrun.....	45,2	33,1	53,6	37,4	52,7	58,6	30,8	37,5	72,4	88,0	61,8	32,5
Gap.	51,9	35,7	66,9	58,1	76,1	68,3	32,7	45,3	85,6	150,4	68,6	57,3
Serres.....	46,7	41,7	68,5	39,3	58,5	60,2	23,5	28,5	100,3	127,9	64,4	46,9
Die.....	35,9	35,2	46,0	64,5	84,3	64,6	40,2	66,4	81,8	108,0	68,3	37,7
Barcelonnette.....	27,7	36,4	47,0	35,7	46,4	17,8	22,0	16,5	57,6	60,9	49,3	22,4
Digne.	40,4	33,2	75,4	47,1	88,6	50,1	21,7	29,2	62,4	100,4	85,8	71,2
Manosque.....	38,7	40,5	65,6	33,1	62,3	46,1	11,6	26,9	75,6	110,6	71,2	50,1
Castellanne.	65,6	42,4	90,6	45,1	104,1	61,5	17,9	37,2	78,6	151,1	99,7	79,6
Régusse (Var).....	8 0,8	54,1	97,3	50,3	121,2	67,2	23,6	38,5	88,2	185,4	116,6	76,1
POURTOUR DES ALPES.												
Zurich.	53,1	41,2	54,1	61,5	80,0	92,5	108,1	101,3	75,2	77,7	54,1	42,8
Genève.....	47,8	38,0	31,5	59,5	83,9	72,7	69,0	81,2	99,9	100,6	78,0	52,1
Chambéry.	80,1	56,1	94,2	79,4	91,0	90,0	71,0	112,5	111,2	100,0	90,0	84,6
Grenoble.	68,8	66,9	51,0	129,8	79,2	95,7	97,2	120,7	77,9	122,7	94,9	47,7
Lyon.....	25,5	34,0	32,8	51,6	89,2	91,2	51,9	68,3	65,3	99,6	56,2	38,5
Annonay.	31,5	27,6	35,0	55,8	76,0	70,2	56,9	58,9	87,2	106,0	63,3	34,7
Tournon.....	47,2	41,6	71,6	40,9	57,5	75,2	45,7	60,3	96,0	137,4	64,9	40,4
Valence.	47,4	37,8	85,6	64,9	92,7	91,5	39,9	64,7	134,8	162,2	80,5	47,8
Viviers.....	63,5	46,6	53,8	73,3	83,4	65,6	52,3	61,6	116,1	125,8	113,8	65,9
Orange.....	87,6	52,9	68,0	40,9	135,0	85,5	62,6	45,9	138,2	167,5	90,3	53,0
Avignon.....	52,6	33,8	46,2	41,7	71,5	37,4	18,9	38,8	85,3	58,7	72,6	21,2
Marseille.....	55,9	33,0	43,2	43,0	52,2	22,8	6,6	13,7	72,2	105,7	50,6	62,7
Toulon.....	54,3	27,3	33,8	40,8	40,6	17,9	9,2	17,2	66,7	71,9	67,9	29,4
Hyères.	74,0	71,7	61,8	58,6	64,4	25,7	6,6	20,7	86,2	149,0	106,6	95,3
Gênes.....	110,5	111,2	92,4	95,0	91,8	54,3	35,4	71,7	138,7	210,0	171,8	103,3
Turin.....	64,8	12,1	59,2	115,6	112,6	85,6	108,0	106,3	134,0	126,4	118,8	53,2
Yvrée.....	49,6	62,9	67,6	134,0	206,7	172,5	113,0	124,2	161,0	174,9	104,2	59,0
Milan.....	67,3	59,9	59,8	83,4	99,2	79,8	73,5	86,9	87,6	114,8	108,6	77,8

Digitized by Google

Dans les hautes sommités septentrionales, au Grand-Saint-Bernard, le régime méditerranéen est fortement accusé; les pluies d'été n'y sont guère que les 2/3 de celles du printemps qui l'emportent un peu sur celles d'automne; et cette pénurie d'eau atmosphérique en été va en s'accentuant davantage à mesure que de cette station septentrionale on se rapproche plus de la Méditerranée, excepté dans la vallée du Drac, à la Mure et Corps où les pluies d'été ne sont pas de beaucoup inférieures à celles du printemps.

Dans les Hautes-Alpes, à Briançon, les pluies de printemps, très-prédominantes, l'emportent presque au double sur celles d'été. Dans les autres stations, à Embrun, Gap et Serres et aussi à Die dans la Drôme, les pluies d'automne atteignent en moyenne une hauteur double de celles de l'été.

Dans les Basses-Alpes, à Barcelonnette, Digne, Manosque et Castellanne la différence entre les pluies d'été et d'automne devient encore plus grande. Elle se poursuit sur les plateaux du Var à Régusse.

Sous la rapport de la quantité annuelle de pluie qui arrive moyennement sur le sol dans les Alpes françaises, il y a de grandes différences entre les diverses stations. Celle du Grand-Saint-Bernard, la plus élevée, reçoit la plus grande quantité d'eau. Dans la Savoie et l'Isère, dans les Hautes-Alpes et aussi dans les Basses-Alpes, la quantité, beaucoup moins considérable, va en général en augmentant à mesure que les stations sont moins élevées; tout aussi bien de la Maurienne à Chambéry et Grenoble, que de Briançon à Die et Valence (Drôme) et de Barcelonnette à Régusse (Var), ainsi qu'on peut le voir en consultant la colonne des quantités annuelles du premier tableau.

Ainsi, tandis que dans les Pyrénées la quantité annuelle d'eau atmosphérique va en augmentant avec l'altitude, c'est plutôt (à l'exception du Grand-Saint-Bernard) l'inverse qui se produit dans les Alpes françaises, d'ailleurs beaucoup moins pluvieuses.

Sur le pourtour de cette partie occidentale des Alpes, le régime pluvial offre de grandes différences. Dans la plaine de la Suisse et dans son prolongement au sud-ouest de Zurich, jusqu'au confluent du Rhône et de l'Isère, c'est le régime septentrional le mieux accusé, avec prépondérance des pluies d'été à Zurich, surpassée par celle des pluies d'automne à Genève, Chambéry, Lyon et même Annonay et Tournon (Ardèche). Mais on le voit changer subitement et passer,

Digitized by Google

à une distance de 15 kilomètres, au régime méditerranéen, dès qu'on a dépassé l'Isère. A Valence, Viviers, Orange et Avignon les pluies de printemps, encore prédominantes, sont de beaucoup dépassées par celles d'automne.

Sur le littoral, de Marseille à Toulon, Hyères et Gênes, les pluies de printemps sont souvent inférieures à celles d'hiver, qui sont fortement dépassées par celles d'automne. Le régime méditerranéen, ainsi caractérisé, franchit l'Apennin et s'étend dans la partie méridionale de la plaine du Pô, à Parme et Guastalla.

Mais à Bologne déjà, et dans la partie septentrionale à Padoue et Milan, et dans le Piémont à Turin et Yvrée on retrouve le régime septentrional caractérisé là, comme à Genève, par une augmentation constante de la quantité de pluie de l'hiver à l'automne.

Sous le rapport des quantités annuelles d'eau qui tombent sur le pourtour de la région alpine, il y a également de grandes différences : à peu près les mêmes à Zurich et à Genève, elles augmentent à Chambéry et à Grenoble, pour diminuer à Lyon, Annonay et Tournon. Dans la vallée du Rhône, entre les confluents de l'Isère et de la Durance, elles redeviennent plus grandes, mais pour tomber très-rapidement à Avignon. Sur le littoral, elles s'élèvent extraordinairement de Marseille à Gênes. En Piémont, elles sont aussi fortes à Turin que dans la vallée du Rhône à Valence. A Yvrée elles atteignent un chiffre plus considérable qu'au Grand-Saint-Bernard et à Gênes, pour diminuer ensuite à Milan et vers l'est. C'est ce que l'on peut vérifier facilement dans la colonne des quantités annuelles.

Sur une invention de bras artificiels, par M. l'abbé Néel.

Dans la séance du mois de novembre 1873 de la Société industrielle de Cherbourg, M. l'abbé Néel, aumônier de la marine, avait exposé à la Société que, frappé de compassion à la vue du soldat Keller amputé des deux avant-bras par suite de l'explosion d'un obus, il avait songé à chercher les moyens de suppléer à l'absence des membres de ce militaire. Il avait présenté en même temps le soldat Keller qui, depuis six mois, se servait très-utilement de bras artificiels de son invention.

Ces appareils ayant paru excessivement remarquables à tous égards, une commission composée de MM. Robiquet, président;

Digitized by Google

Guiffart, docteur-médecin; Hottot, pharmacien; Lucas, mécanicien; Pillet, professeur; Romand, docteur-médecin, et Couppey, secrétaire adjoint, avait été chargée d'examiner l'invention de M. l'abbé Néel et de faire un rapport pour être lu à la séance suivante.

Le 5 décembre, dans la réunion mensuelle, M. le docteur Romand, rapporteur de la commission, a démontré d'une façon fort claire et fort complète les avantages nombreux que présentent ces nouveaux appareils de prothèse brachiale et anti-brachiale.

Par leur solidité, par la simplicité de leur mécanisme, par leur élégance, par leur légèreté, par la modicité de leur prix de revient, ils ont paru d'une supériorité incontestable aux inventions similaires connues de la commission. Ils permettent d'exécuter tous les mouvements du bras, de l'avant-bras et du poignet, sans bruit, avec facilité et sans le secours de courroies ou de poulies.

Ils se composent : 1° d'une charpente de bras formée de tiges ou lames métalliques parallèles réunies aux articulations et reliées entre elles par quelques colliers de métal dessinant dans leur ensemble la forme naturelle du bras.

2° D'une main fermée tenant une gaîne métallique porte-outil universel qui peut retenir solidement et dans une pose toujours naturelle : cuiller, fourchette, pince, outil, etc.

(L'inventeur eût pu exécuter une main ouverte et faire remuer les doigts; mais il a préféré une main fermée et solide qui pût permettre à l'ouvrier de se livrer aux travaux de sa profession.)

3° D'un levier pour chaque articulation à remplacer.

« En résumé, a dit M. le docteur Romand, l'appareil de prothèse « brachiale et anti-brachiale inventé par M. l'abbé Néel est d'un « mécanisme simple. Il est aussi léger que solide. Il sera d'un prix « de revient relativement très-inférieur et pouvant dès lors se prêter « à toutes les bourses.

« Dans sa simplicité, il peut, avant tout, être utile au marin, au « travailleur. Il permet de conserver l'apparence de la main et d'en « avoir l'utilité par l'emploi facile du porte-outil, non-seulement « chez un amputé des deux bras, mais à plus forte raison chez celui « qui aurait un bras valide.

« Il est gracieux, élégant, et l'amputé s'habitue très-vite à son « maniement. Son fonctionnement est à peine visible et fait peu de « bruit.

« Dans l'état actuel de l'art prothétique, il nous paraît supérieur

Digitized by Google

« à tous les appareils connus, et son principe peut être généralisé « même pour les membres inférieurs. »

Au commencement de la séance de décembre, la Société artistique et industrielle avait examiné de nouveau l'invention de M. l'abbé Néel adaptée à M. Bernard, privé du bras et de l'avant-bras depuis de longues années. Elle s'était rendu compte de la facilité avec laquelle cet amputé se servait de son bras artificiel, opérait toute espèce de mouvement, et pouvait saluer, porter à sa bouche fourchette et cuiller, saisir différents objets, manier un outil ou une plume et supporter un fardeau.

Aussi, après avoir entendu la lecture du rapport de la commission, en a-t-elle adopté avec empressement les conclusions : elle a voté des félicitations à M. l'abbé Néel pour son invention aussi simple et artistique dans l'exécution qu'humanitaire dans le but.

Les membres présents ont décidé, en outre, et à l'unanimité, que M. le président serait chargé d'adresser à M. le Ministre de l'instruction publique et des beaux-arts une copie du rapport de la commission en appelant sur les appareils de M. l'abbé Néel toute l'attention dont ils sont dignes à si juste titre.

Le Cocotier, par M. A. Joly, membre de la Société des sciences et arts de l'île de la Réunion.

Parmi les végétaux qui caractérisent au plus haut degré la belle et puissante flore intertropicale, parmi ceux qui font le plus gracieux ornement de notre île, on en voit peu d'aussi remarquables que les palmiers, arbres magnifiques, chez lesquels la grâce et la beauté le disputent à l'élégance, et qui se placent d'eux-mêmes au premier rang, autant par l'importance du rôle qu'ils jouent dans la nature que par les nombreux services qu'ils nous rendent et que Linné lui-même, dans son langage si richement imagé, appelait les princes du règne végétal ; c'est aussi le nom que leur ont conservé les plus savants botanistes modernes, comme on peut le voir dans le *Genera plantarum* d'Endlicher où ils forment la XXIIe classe (*Principes*) de la grande division des *Amphybria*.

Nous nous proposons d'offrir l'esquisse plutôt que l'étude de quelques-unes des espèces de palmiers les plus répandues à l'île

Digitized by Google

de la Réunion où cette vaste famille a de si nombreux représentants, les uns des plus utiles par les différents services qu'ils nous rendent, les autres simplement remarquables par les formes si distinctes et si variées du feuillage, les diverses modifications de l'inflorescence et autres particularités du même genre.

Au nombre des palmiers qui, sous tous ces rapports à la fois, se présentent à notre attention se place, un des premiers, le Cocotier commun (*Cocos nucifera*, Lin.). Espèce on peut dire cosmopolite, puisqu'on la trouve en abondance dans toute la zone intertropicale où on l'emploie aux usages les plus nombreux et les plus variés; en ce qui concerne l'île de la Réunion, il est répandu à peu près partout, mais en plus grande quantité sur le littoral où il occupe, dans certains quartiers, des étendues assez considérables de terrain (champs ou bois de cocotiers).

Nous n'avons nullement l'intention ni même la prétention de vouloir faire un article de botanique savante; mais ceux, et ils sont assez nombreux, que leur goût porte vers l'étude des plantes, en raison de l'attrait qu'elle présente, surtout dans notre petit pays, si riche en espèces rares et curieuses, ne nous sauront peut-être pas mauvais gré, nous l'espérons du moins, de leur rappeler en quelques lignes les caractères les plus généraux de la famille des palmiers; ils feront ensuite plus intimement connaissance avec les genres et les espèces dont nous nous proposons de les entretenir plus spécialement.

L'importante classe des *Principes* forme un ordre, celui des Palmiers proprement dits (*Palmæ*) qui sont, en général, de grands arbres à tige simple, cylindrique, nue et qu'on désigne sous le nom de stipe ou tige à colonne; leur sommet est couronné par un faisceau de feuilles très-grandes, décomposées de diverses manières en un nombre plus ou moins considérable de folioles; tantôt celles-ci sont disposées comme les barbes d'une plume (*pennatifrondes*), tantôt étalées à la manière des plis d'un éventail (*flabellifrondes*). Les fleurs, généralement très-petites, mais très-nombreuses, sont le plus ordinairement unisexuées, monoïques (cocotier), ou dioïques (dattier, lodoïcée); tout le monde sait en effet qu'un même pied de cocotier produit des fleurs et des fruits, tandis que chez les dattiers, par exemple, les uns produisent des fleurs suivies de fruits (dattiers femelles), les autres seulement des fleurs (dattiers mâles). Ces fleurs forment des chatons ou une vaste grappe nommée

Digitized by Google

régime, enveloppée avant son épanouissement dans une spathe coriace et quelquefois ligneuse, vulgairement connue, de même que la base du pétiole chez certains palmiers, sous le nom d'*empondre*; l'enveloppe extérieure des fleurs ou périanthe est composée de deux cercles de folioles dont les trois intérieures sont d'un tissu moins résistant et n'ont pas toujours la même forme que les intérieures ordinairement coriaces; les étamines, généralement au nombre de six (rarement trois ou neuf), ont leurs filets libres; le pistil est composé de trois ovaires distincts ou soudés, mais dans le cas de soudure, deux loges avortent et l'on n'en trouve plus qu'une seule; le fruit, sec ou charnu, est le plus souvent une drupe contenant un noyau osseux et très-dur renfermant une graine composée d'un périsperme charnu, cartilagineux ou même d'une consistance analogue à celle de la corne, sur les côtés duquel est creusée une petite cavité où est logé l'embryon.

Tels sont les principaux caractères de la famille des palmiers; complétons-les par quelques mots sur la distribution géographique de ces végétaux. Les palmiers appartiennent tous aux régions chaudes du globe, mais particulièrement aux contrées tropicales; dans l'hémisphère boréal, ils s'avancent en Asie et en Amérique jusqu'au 35e degré et poussent même en Europe jusqu'au 44e, à Nice, par exemple, où ils ne sont pourtant plus représentés que par quelques espèces, le *Chamærops humilis* et le dattier; encore celui-ci, bien qu'il fleurisse, ne donne-t-il pas de fruits. Dans l'hémisphère austral, ils ne dépassent pas le 38e degré, exemple : l'*Areca sapida*, espèce de palmiste de la Nouvelle-Zélande. C'est entre ces limites extrêmes (44° lat. N. et 38° lat. S.), mais surtout dans les contrées les plus chaudes de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique que croissent en abondance les différentes espèces de palmiers, et particulièrement au Mexique et au Brésil où ils forment à eux seuls d'immenses et profondes forêts dont rien ne saurait rendre la sauvage et majestueuse beauté.

Ce n'est pas seulement une végétation entièrement différente de celle des forêts des pays tempérés, c'est l'impénétrabilité de la masse, la densité, l'obscurité, la solennité de ces bois qui rendent l'impression si profonde. Il semble que le mode de développement des arbres, la plupart élancés à une hauteur extraordinaire et ne laissant croître de rameaux que très-près de leur sommet, soit une précaution de la nature pour faire place à la légion de parasites,

Digitized by Google

de lianes, de plantes grimpantes de toute espèce qui comblent les espaces intermédiaires.

A ces divers points de vue, comme aussi sous le rapport de la force et de la beauté de la végétation, les îles de l'océan Indien telles que les Seychelles, Maurice, la Réunion... n'ont certes pas été des moins favorisées de la nature; outre les épaisses forêts de cocotier qu'elles présentent, les Seychelles sont les seuls points du globe où se développe dans toute sa beauté le majestueux palmier[1] qui fournit cet énorme fruit dont la coque est vulgairement connue sous le nom de *coco double* ou *coco de mer*. A la Réunion, à l'île Maurice, le rivage, les plaines et les montagnes, jusqu'à une certaine hauteur, sont couverts de palmiers parmi lesquels se font remarquer non-seulement les cocotiers et les dattiers qui sont extrêmement abondants dans ces deux îles, mais encore des lataniers dont une espèce[2] est particulière à la Réunion; enfin dans cette dernière, le nom de la Plaine des Palmistes vient de la grande quantité de ces palmiers[3] qui existaient autrefois et qu'on trouvait encore au commencement du siècle sur ce plateau élevé de l'intérieur de l'île. « Rien de plus beau, écrit à ce sujet Bory de Saint-Vincent, rien de plus étrange que l'aspect à vol d'oiseau de la cime ondoyante de ces arbres. Du Marabou[4], le fond du bassin présente une nappe de verdure composée de longs panaches verts qui s'agitent mollement, en se confondant et s'abandonnant à la direction des vents. » A cette époque, si l'on était assez heureux pour surprendre ces hautes montagnes dans un moment de calme profond, on pouvait vérifier l'observation suivante qui parut à Bory de Saint-Vincent si singulière qu'il n'osa pas d'abord s'en rapporter à lui-même, et consulta à ce sujet le savant et exact Hubert; celui-ci lui assura avoir également remarqué que les frondes flexibles des palmistes, lorsque la paix des airs le permet, se dirigent par un mouvement insensible vers le milieu de l'île, en ajoutant toutefois que cet ordre ne se manifestait nettement que sur l'ensemble de tous les palmistes vus à la fois[5].

[1] *Lodoicea Seychellarum*, La Bill.

[2] *Latania borbonica*, Comm.

[3] Du genre Areca (*A. alba*, Bory, *A. rubra*, B., *A. crinita*, B...)

[4] Sommet de la Grande-Montée.

[5] Bory de Saint-Vincent, *Voyage dans les îles des mers d'Afrique pendant les années IX et X de la République* (1801, 1802), Paris, an XIII (1804), t. II, p. 388.

Digitized by Google

En 1802, la Plaine des Palmistes justifiait certainement le nom sous lequel on la désignait et qu'elle porte encore de nos jours; les palmistes y étaient alors tellement nombreux et serrés que, vus de haut et d'ensemble, ils pouvaient présenter l'aspect d'une véritable nappe de verdure, produisant à l'œil la même illusion que les herbes de nos prairies quand le vent courbe leurs tiges flexibles; mais depuis!..... la hache et le feu ont exercé là, comme partout ailleurs, leur œuvre de destruction, et c'est dans des lieux et à des hauteurs presque inaccessibles que sont relégués aujourd'hui les derniers survivants de ces palmistes, magnifique parure et légitime orgueil autrefois de la plaine à laquelle ils avaient donné leur nom.

Les régions intertropicales doivent donc être considérées comme le berceau et la véritable patrie de ces magnifiques végétaux dont le célèbre botaniste Ch. Phil. von Martius, de Munich, a fait, dans ses nombreux voyages en Amérique et notamment au Brésil, une étude toute particulière : il en a formé une soixantaine de genres parfaitement établis, subdivisés en un millier d'espèces, qu'il a décrits et figurés dans sa superbe monographie des palmiers (*Palmarum familia ejusque genera denuo illustrata*, Munich, 1824, in-4°. *Palmæ brasilienses*, Munich, 1834-37), ayant sous les yeux tous les éléments nécessaires à ses comparaisons.

Dans ce magnifique ouvrage, les familles sont divisées en sections, d'après les caractères tirés de la forme des feuilles (*pennatifrondes* et *flabellifrondes*), selon que les spathes sont formées d'une, de deux ou de plusieurs feuilles, que l'ovaire est simple ou triple, selon la nature du fruit, etc. Voici du reste un tableau très-abrégé de la classification des Palmiers, d'après Martius et Endlicher, et ne renfermant que les noms des principaux genres les plus répandus à la Réunion, à Maurice et aux Seychelles.

Classe XXII. Principes. — Ordre LXXV. Palmiers (*Palmæ*).

Tribu I. *Arécinées* (Palmier de Cayenne, Palmistes).

Tribu II. *Lépidocaryées* (Rotang, Moufia).

Tribu III. *Borassinées* (Borassus, Latanier, Lodoïcée).

Tribu IV. *Coryphynées* (Corypha parasol, Dattier).

Tribu V. *Cocoïnées* (Ælaïs de Guinée, Cocotier).

Nous devrions maintenant donner les caractères spéciaux de la tribu des cocoïnées et particulièrement de la section des *Inermes* (sans aiguillons) à laquelle appartient notre cocotier; nous nous

Digitized by Google

bornerons à donner une description aussi simple et aussi fidèle que possible d'un palmier qui fait, et pour le dire aujourd'hui avec plus de vérité, qui faisait autrefois l'ornement de nos campagnes[1].

Observez la tige flexible et gracieusement recourbée de ce vigoureux cocotier, couronnée de cet élégant panache de feuilles immenses dont les folioles, par ces légers et rapides mouvements de trépidation qui leur sont propres, semblent obéir aux moindres agitations de l'air; et ne sent-on pas en quelque sorte la brise elle-même se jouer au milieu de ces feuilles en voyant celles-ci dessiner

[1] Ce n'est malheureusement plus à la Réunion ni à Maurice que l'on peut aujourd'hui juger complétement de la beauté du cocotier, se développant dans ses conditions physiologiques normales, mais bien dans les autres îles de la mer des Indes, et particulièrement aux Seychelles que leurs épaisses forêts de cocotiers font ressembler de loin, pour employer une vieille mais charmante comparaison, à de grandes corbeilles de verdure à moitié plongées dans la mer. Nos cocotiers sont en effet devenus victimes d'un parasitisme dont les premières atteintes, observées il y a trois ou quatre ans, se sont accentuées de plus en plus et se manifestent aujourd'hui par un étiolement général caractérisé par la diminution en volume des fruits et par la couleur terne des feuilles amoindries dans leurs dimensions, de port moins franc et d'aspect moins vigoureux qu'autrefois. Le parasite qui vient maintenant, comme le *borer* en a déjà menacé la canne, désoler et ruiner nos plantations de cocotiers, est une petite cochenille (famille des Gallinsectes) que M. Signoret, le célèbre entomologiste, à qui M. le docteur Aug. Vinson avait envoyé des feuilles malades de cocotier, a désignée sous le nom d'*Aspidiotus devastator:* on peut assez facilement observer sur les feuilles et les fruits attaqués les curieuses circonstances qui précèdent et accompagnent la naissance des larves de l'aspidiotus, semblables du reste à celles que présentent toutes les cochenilles en général; cet insecte n'est donc pas un *Phylloxera*, comme l'avaient d'abord avancé quelques observateurs superficiels.

Cette petite cochenille pullule d'une manière prodigieuse; on comprend donc sans peine que, si petits que soient les instruments au moyen desquels ces insectes absorbent la séve végétale, dès qu'il y en a des millions fixés à demeure, appliqués au point de paraître se confondre avec lui contre l'épiderme des feuilles ou des fruits du cocotier, ces organes doivent considérablement souffrir; tout le monde à la Réunion a pu observer et peut voir tous les jours des feuilles et des fruits du cocotier entièrement recouverts d'une sorte de poussière écailleuse, jaunâtre ou d'un gris terne et qui, dans ce dernier cas, s'enlève très-aisément : ces sortes de squammes, ces pellicules n'attestent pas autre chose que la funeste présence du parasite en question, à ses divers degrés de développement.

Toutes réserves faites à l'égard des conditions météorologiques que l'on peut accuser d'avoir, depuis une douzaine d'années, exercé une si fâcheuse influence sur le climat et, partant, sur la végétation de l'île de la Réunion, nous indiquerons plus loin une des causes, selon nous, du parasitisme auquel sont aujourd'hui en proie nos cocotiers et nous proposerons, pour combattre ce nouveau fléau, des moyens d'action qui, s'ils ne se réussissaient pas entièrement, pourraient au moins contribuer, ce nous semble, à atténuer les effets de la maladie.

Digitized by Google

en tous les sens mille courbes gracieuses sous l'impulsion de son souffle léger !

Ces beaux fruits, mûrs à point, sortant en grappe du sein du frais et verdoyant bouquet où ils prirent naissance, ne vous invitent-ils point à goûter leur rafraîchissante liqueur, boisson inappréciable au milieu de la chaleur du jour? Quittez le premier plan, portez plus loin vos regards, et à l'aspect de ces groupes de cocotiers à la tige élancée, se détachant là-bas sur le fond du ciel, chaudement éclairé des derniers feux du soleil couchant, et se réflétant dans le miroir de l'eau, dites-nous s'il ne vous semble pas être en présence d'un de ces paysages enchanteurs au milieu desquels se laissent vivre, dans leur heureuse insouciance, les habitants de ces contrées privilégiées où le soleil répand avec tant d'abondance la lumière et la chaleur, ces sources de la vie?

LE GENRE COCOTIER.

Le genre cocotier (*Cocos*) renferme plusieurs espèces dont la plus importante et la plus célèbre est, sans contredit, celle dite des Indes, qui est répandue à profusion et cultivée dans toutes les régions intertropicales des deux continents. C'est d'après le Cocotier des Indes (*Cocos nucifera*, Lin.) que furent établis par Linné les caractères du *genre* cocotier; c'est celui qui vient à la Réunion, à Maurice, aux Seychelles, etc.

Depuis, les célèbres voyageurs de Humboldt et Bonpland, Jacquin et surtout Martius ont ajouté à ce genre de nombreuses espèces, toutes américaines, qui portent à quatorze le nombre des espèces actuellement connues : ce sont celles dites du Brésil; il en est deux autres vulgairement connues sous les noms de *Cocotier amer* et *Cocotier épineux* : celles-ci n'appartiennent pas au véritable genre cocotier, mais elles n'en sont pourtant pas très-éloignées et nous en dirons quelques mots, à la fin de cet article, en raison de leur abondance dans nos colonies de l'Ouest.

Le Cocotier des Indes (*Cocos nucifera*, Lin.; *Cocos inermis, frondibus pinnatis, foliolis replicatis ensiformibus*, Lin.).

Caractères spécifiques. — Le cocotier des Indes, observé dans toute la force de sa végétation, c'est-à-dire vers l'âge de trente ans, présente un stipe d'un diamètre à peu près égal dans toute sa longueur (25 à 30 centimètres) et s'élevant tout droit ou légèrement incliné et gracieusement recourbé sur lui-même, à la hauteur de

Digitized by Google

25 à 30 mètres. Le sommet de ce stipe est couronné par un magnifique panache de quinze à vingt ou vingt-cinq feuilles, longues de plus de 5 mètres, larges d'un mètre, à deux rangs de folioles d'un beau vert, distiques, étroites, en forme de lame d'épée, pendantes et flexueuses; ces feuilles sont situées sur un pétiole commun dont la base, très-élargie et bordée de filaments, embrasse fortement la tige; les feuilles inférieures sont inclinées vers le sol, les intermédiaires plus ou moins horizontales et les supérieures, qui sont les plus jeunes, parfaitement droites; chez celles-ci, les folioles forment deux plans inclinés l'un sur l'autre, en attendant leur développement ultérieur. Lorsque les anciennes feuilles se détachent de l'arbre, la place auparavant occupée par la base de leurs pétioles est marquée par de larges cicatrices, accusées par la présence sur le stipe de zones circulaires, d'autant plus larges et d'autant plus distinctes que la chute est plus récente : ces cicatrices végétales subsistent longtemps et constituent pour le genre de tige particulier aux palmiers, comme une sorte d'écorce [1], de couleur cendrée chez le cocotier. Ces traces annulaires qui indiquent les chutes successives des feuilles sont depuis longtemps effacées à la partie inférieure des troncs des vieux palmiers, et cet effacement, de plus en plus marqué avec le progrès des années, finit alors par rendre le stipe plus ou moins lisse, très-lisse, par exemple, chez le palmier de Cayenne (*Euterpe carybæa*, Spr.), beaucoup moins chez le cocotier, dont on ne saurait pourtant déterminer exactement l'âge d'après le nombre de ces anneaux : la formation de chacun de ces derniers correspond en effet à des intervalles assez irréguliers.

Quant aux jeunes feuilles qui doivent plus tard se développer, elles sont d'abord réunies en un grand bourgeon terminal, destiné à continuer l'axe à l'extrémité duquel il est né; ce bourgeon est nu, droit, de la forme d'un cylindre allongé, pointu, fort tendre; on lui a donné le nom de *chou* : c'est le cœur même du bouquet de feuilles.

[1] Il n'existe pas, en effet, de véritable écorce chez les Monocotylédones en général; ce n'est tout simplement que la portion la plus extérieure de la tige, primitivement formée par une couche cellulaire qui, d'abord revêtue par l'épiderme, est ordinairement épaissie par la base persistante des feuilles; cependant quand on examine une longue suite de tiges de palmiers, on en trouve un certain nombre (*Phœnix*, *Chamædorea*, *Sabal*) dans lesquelles l'écorce forme une couche parfaitement distincte du corps ligneux.

Digitized by Google

De l'aisselle des pétioles des feuilles inférieures sortent, deux fois par an, cinq ou six grandes spathes simples, ovales-oblongues, pointues aux deux bouts, longues de 50 à 60 centimètres et s'ouvrant le long de la face interne, par une fente d'où sortent des spadices rameux ou *régimes* (vulg. *balais*) qui se développent rapidement, se chargent d'un nombre considérable de petites fleurs d'abord d'un jaune clair, puis d'un jaune terne, dont les mâles occupent les deux tiers de la partie supérieure des rameaux qui les portent et les femelles, moins nombreuses, sont placées au-dessous.

Chaque fleur mâle présente : un calice très-petit, composé de trois sépales presque trigones, pointus, concaves et colorés; trois pétales membraneux, presque charnus, lancéolés; six étamines dont les filaments subulés (en alène) portent des anthères sagittées (en fer de flèche); un pistil dont l'ovaire, à peine apparent et qui avorte, est chargé de trois styles courts. — Chaque fleur femelle présente : un calice membraneux formé de trois folioles arrondies, concaves, colorées et persistantes; trois pétales semblables à ceux du calice et persistants de même; un ovaire supérieur, arrondi ou ovale, dépourvu de style et chargé de trois stigmates indiquant la présence de trois loges, dont deux rudimentaires, stériles, une seule fertile.

A ces fleurs succèdent bientôt, sur le même régime, une douzaine de fruits (drupes), de la forme d'une noix obronde, ovoïde, acquérant et dépassant la grosseur de la tête d'un homme (Cocotier commun) ou même le volume d'un très-gros melon (Coco Nicobar); ces fruits sont ombiliqués à leurs deux extrémités : l'inférieure, qui est plus grosse, est accompagnée du calice dont les folioles sont devenues tout à fait coriaces, tandis que la supérieure, en général plus ou moins pointue, offre une petite cicatrice triangulaire provenant de la chute du style; sous une sorte d'écorce verdâtre et lisse se trouve un *brou* d'un brun plus ou moins terne, formé de fibres très-dures, entrecroisées dans tous les sens, d'abord remplies de sucs qui s'évaporent et disparaissent à l'époque de la maturité parfaite; cette bourre ou filasse enveloppe un noyau monosperme, à coque ovale, oblongue, un peu pointue, très-épaisse, ligneuse, très-dure et creusée à son sommet de trois trous inégaux : l'un, le plus grand, communiquant avec la loge fertile, les deux autres, plus petits, correspondant aux loges avortées, et fermés tous les trois par une membrane semi-ligneuse.

Digitized by Google

La graine remplit toute la cavité du noyau; son test est marqué de nombreuses veines réticulées; le périsperme (vulg. l'amande) est égal et offre une chair blanche, ferme, très-huileuse; enfin l'embryon, très-petit[1] relativement à la masse de l'amande, est placé dans une petite fossette, creusée dans cette amande même, vers la base de la graine.

Habitat. — Le cocotier se plaît au voisinage de la mer (*Palmæ pelagi viciniam amantes*, dit Linné) et recherche plus particulièrement les terrains légers et sablonneux que semblent lui abandonner les autres végétaux; il s'y fixe et s'y multiplie dès lors avec une telle rapidité qu'il ne tarde pas à changer en épaisses et ombreuses forêts des lieux qui étaient auparavant d'une désolante aridité.

Les cocotiers croissent en abondance en Amérique, en Afrique, dans les îles et sur les plages de l'Asie; en un mot, dans les régions chaudes peu distantes des bords de la mer, là où la température moyenne se maintient entre 25°,5 et 25°,6; mais les circonstances qui précèdent leur développement, leur beauté et la force de leur végétation ne sont nulle part aussi remarquables que dans les innombrables îles éparses au milieu de l'océan Pacifique et de la mer des Indes; là, les rivages eux-mêmes et jusqu'aux récifs de la plage sont bordés d'immenses bois de cocotiers, formant autour de ces îles comme une vaste ceinture, de l'effet le plus gracieux et de l'aspect le plus pittoresque.

Tout le monde connaît l'origine de certaines des innombrables îles qu'on rencontre à chaque instant dans ces mers : placés dans des circonstances favorables, certains zoophytes appartenant à la classe des Polypiers[2] pullulent au point de recouvrir de chaînes de

[1] Pendant la germination, une des parties constituantes de cet imperceptible embryon se change en une énorme masse piriforme, blanche, homogène, que certains observateurs avaient d'abord considérée comme le résultat de la transformation et de l'accroissement considérable du cotylédon, mais qui, d'après Poiteau et autres botanistes, ne serait que la radicule qui aurait pris des dimensions et une forme inusitées. La plumule sort par l'un des trous de la noix, s'épaissit en tigelle dans le brou du coco et finit par le traverser. A la base de son épaississement, la tigelle émet des racines latérales qui ne tardent pas à se multiplier, s'allonger et percer le brou du coco, si dur et si coriace qu'il soit, pour aller s'implanter en terre et nourrir le jeune cocotier. Quant à la gemmule, elle donne d'abord une feuille épaisse, entière; celles qui lui succèdent se divisent ensuite de plus en plus, mais n'acquièrent que longtemps après la forme et les remarquables dimensions qui les caractérisent dans le cocotier adulte.

[2] *Zoanthaires à polypes pierreux* (caryophyllies, astrées, méandrines).

Digitized by Google

rochers ou d'immenses bancs sous-marins qui semblent avoir pour base quelque cratère de volcan éteint, et de former avec leurs matières pierreuses accumulées les unes au-dessus des autres des amas dont l'étendue s'accroît sans cesse par la naissance de nouveaux individus au-dessus de ceux déjà existants; dès que ces récifs vivants atteignent la surface de l'eau, ils ne peuvent plus y vivre, et le sol formé par leurs débris cesse de s'élever; mais bientôt la surface de ces amas de polypiers, exposée à l'action de l'atmosphère, devient le siége d'une nouvelle série de phénomènes : « Les semences que l'oiseau emporte ou que le vent entraîne tombent sur ces écueils; les graines que les courants de l'Océan accumulent en longues nappes s'y échouent dans leur course vagabonde. A la chaleur fécondante du soleil des tropiques, ces graines, ces semences germent et naissent à une vie aussi active que puissante. Elles fixent leurs attaches aux rochers eux-mêmes et avec une force que rien ne peut vaincre. Les mangliers, les palétuviers apparaissent d'abord, bientôt suivis des pandanus, leurs vigoureux auxiliaires. Tous se mettent à l'œuvre que rien n'interrompra désormais. De leurs premières tiges s'élancent, comme un réseau gigantesque, les mille racines adventives de ces arbres, qui se croisent, se mêlent, s'enlacent, et dans leurs mailles serrées retiennent tous les détritus végétaux, tous les débris de coraux et de madrépores que roulent les vagues. L'écueil s'élève au-dessus des flots et se couronne d'une éclatante verdure, dont l'action accélère encore la formation d'un sol bientôt riche et fécond. Alors du milieu de ces fourrés inextricables surgissent les troncs sveltes et déliés des cocotiers. L'homme peut désormais aborder, se fixer même sur cette nouvelle terre : sa subsistance est assurée, et avec elle une des grandes sources de richesse de ces régions [1]. »

On retrouve encore le cocotier sur le bord des grands fleuves. Lorsqu'il est transplanté loin du rivage, il se plaît surtout dans la proximité des habitations, ce qui fait dire aux Indiens que le cocotier aime à entendre causer sous ses branches [2]. La vérité est que

[1] *L'Océanie en 1869*, par M. Th. Aube, capitaine de vaisseau.

[2] Il y a mieux : les travailleurs employés aux Seychelles et aux Chagos (Diego-Garcia, etc.) vont jusqu'à prétendre que le fruit du cocotier voit par ses trois yeux, et ils expliquent ainsi la rareté des accidents auxquels semblent exposés les hommes qui passent toute leur journée dans les bois de cocotiers où ils sont employés à ramasser au fur et à mesure les fruits qui tombent.

Digitized by Google

cet arbre recherche un sol imprégné de substances salines, et ces substances ne manquent jamais dans les endroits habités par l'homme.

Croissance et durée. — C'est vers l'âge de quatre ans que le cocotier émet ses premières fleurs, à six ou sept ans qu'il produit des fruits, mais ce n'est guère que vers l'âge de douze à quinze ans qu'il est en plein rapport : chaque régime donne alors communément douze cocos. On peut admettre que le cocotier adulte produit par année cinquante noix, et cela jusqu'à l'âge de trente ans, époque vers laquelle se montre une diminution notable dans l'abondance des fruits, bien que ce palmier continue à fructifier jusqu'à l'âge de quatre-vingts ans et reste même productif pendant près d'un siècle.

Origine. — L'origine du cocotier à la Réunion se rattache à la question de l'origine réelle de ce palmier, laquelle est encore très-obscure; nous n'avons pas à examiner ici les raisons qui portent certains botanistes à considérer l'Asie comme patrie primitive du cocotier, d'où cet arbre aurait été introduit en Amérique, pas plus que celles qui en pousseraient d'autres à regarder ce genre comme entièrement américain; nous dirons seulement que le cocotier venant presque exclusivement sur les bords de la mer, que ses noix pouvant être transportées à de grandes distances par les courants sans que l'eau salée altère leurs propriétés germinatives, sa propagation d'île en île a dû être ainsi très-facile, en même temps que son utilité a dû en faciliter la dissémination par l'homme. En ce qui concerne Madagascar, Flacourt nous apprend qu'il n'y avait dans cette île, en 1649, au dire des Français déportés, qu'un seul cocotier qui n'était guère âgé que de quatre à cinq ans; c'est aussi vers cette même époque, c'est-à-dire de 1646 à 1649, que l'on place généralement l'introduction accidentelle du cocotier dans notre île par des noix déposées par la mer sur la plage [1].

L'arbre dont parle Flacourt est probablement un de ceux d'où sont provenus les cocotiers les plus répandus à la Réunion, lesquels appartiennent tous à l'espèce décrite par Linné; leurs fruits sont généralement connus sous le nom de *cocos blancs;* quant à ceux désignés vulgairement sous les noms de *cocos roses* et de *cocos bleus*, tirés de la couleur que présentent les fibres du péricarpe lorsque le fruit est fraîchement coupé, ce ne sont que des variétés de l'es-

[1] Docteur Coquerel, *Discours* lu en séance publique le 16 août 1863.

Digitized by Google

pèce commune, presque insignifiantes, du reste, au point de vue botanique.

C'est aussi comme variétés de la même espèce que nous pouvons considérer, malgré des différences de caractères ne portant guère que sur le fruit, le *cocotier Nicobar* et le *cocotier* dit *des Seychelles;* le premier produit un fruit volumineux, de forme obronde, deux ou trois fois plus gros que celui du cocotier commun et généralement connu sous le nom de *coco sept-verres;* le cocotier des Seychelles fournit le précieux *coco à coprahs* dont nous parlerons plus loin. Citons enfin, pour ne rien omettre, une variété de l'espèce bien connue à la Réunion sous le nom de *cocotier nain*, dont le tronc ne s'élève guère à plus de 2 ou 3 mètres au-dessus du sol.

Usages. — Toutes les parties du cocotier sont également utiles; aussi cet arbre a-t-il été surnommé le roi des végétaux, et pour les peuples qui habitent la plupart des îles de la Polynésie, il remplace en quelque sorte toutes les autres productions de la nature.

Qui ne connaît en effet les usages aussi nombreux que variés auxquels on fait servir les différentes parties du cocotier, depuis ses racines jusqu'à ses feuilles, et les ressources de tout genre qu'offrent sa tige, ses rameaux florifères dans leur enveloppe et ses fruits parvenus à maturité? Nous pensons cependant qu'il ne nous sera peut-être pas impossible, dans la revue d'ensemble que nous allons passer de ces divers usages, d'intéresser ceux mêmes de nos lecteurs que l'habitude a depuis longtemps familiarisés avec les nombreux services rendus par le cocotier, en portant à leur connaissance quelques détails nouveaux ou généralement peu connus, et nous suivrons, pour mettre un peu d'ordre dans notre énumération, les différentes parties de l'arbre elles-mêmes dans leur développement.

Racines. — Les racines sont fasciculées et présentent, surtout dans les vieux cocotiers, un chevelu tellement fourni et abondant qu'elles fixent l'arbre au sol avec une grande force; cette solidité de la base, jointe à la flexibilité du stipe, explique comment les cocotiers les plus grands et les plus élancés sont justement ceux qui résistent le mieux aux ouragans les plus violents; on comprend qu'il n'en soit plus de même des jeunes, dont on a vu des champs entiers dévastés par les formidables coups de vent qui sont venus, à diverses époques, exercer leurs ravages dans toute l'étendue de nos régions.

Digitized by Google

Les racines du cocotier sont employées en médecine comme rafraîchissantes, et aussi en décoction, à la dose d'environ 60 grammes dans un litre d'eau, comme légèrement diurétiques.

Tige ou *stipe*. — Le stipe du cocotier, semblable en cela à celui de tous les palmiers, ne présente pas sur sa coupe horizontale cette série régulière de couches ligneuses, compactes et emboîtées les unes dans les autres comme dans le chêne et les autres arbres des pays tempérés, mais bien des fibres ligneuses, plus ou moins grosses, réunies en faisceaux en apparence disséminés sans ordre et dont la section apparaît comme autant de points d'une coloration plus foncée, au milieu d'une masse de tissu cellulaire; ces faisceaux sont plus gros, plus nombreux et plus rapprochés les uns des autres dans la partie périphérique et supérieure de la tige; mais vers le milieu et surtout à la partie inférieure du stipe, chez le cocotier, ces faisceaux *fibro-vasculaires*, comme on les appelle, sont répandus partout en très-grand nombre et forment une masse cylindrique qui, bien que composée de fibres distinctes, est suffisamment compacte et homogène pour offrir une résistance et une solidité dont on sait tirer parti dans les constructions légères; c'est ainsi que l'on fait avec ce bois des cloisons, des séparations qui sont encore en très-bon état plusieurs années après que l'on en a fait usage; on montre même à Saint-Denis d'anciennes cases pour la construction desquelles on a uniquement employé le bois de cocotier, parfaitement habitables et qui ont défié jusqu'à présent toutes les injures du temps.

On fait aussi avec le stipe, fendu en deux moitiés dans le sens de sa longueur, des canaux destinés à conduire l'eau, que l'on voit dans tous les jardins, et qui peuvent très-bien servir pendant deux ou trois ans.

Enfin, tout le monde, à Saint-Denis, a pu constater, il y a quelques mois (janvier 1871) le parti intelligent que l'Indien Arekion et ses compagnons ont su tirer du bois et des feuilles du cocotier dans la construction et l'ornementation du théâtre en plein air édifié par eux, sur la place Candide, pour leurs brillantes, mais interminables représentations de la vie de sainte Philomène : la charpente entière de ce vaste théâtre était uniquement composée de solides et vigoureux troncs de cocotiers [1], tandis que les feuilles,

[1] Nous pensons ne pas trop nous écarter de notre sujet, — et nos lecteurs nous sauront peut-être gré de leur faire connaître un usage curieux des troncs du coco-

Digitized by Google

artistement disposées, en formaient la décoration presque exclusive.

Feuilles. — Les vieilles feuilles servent à former des clôtures sèches ou bien à couvrir les cases; elles résistent pendant plusieurs années à l'action de l'air et des pluies. Avec leur axe médian vulgairement connu sous le nom de *nique*, on fait des cages d'oiseaux, des paniers, des corbeilles, des chapeaux, etc., tous ouvrages extrêmement légers et solides. Des filaments les plus déliés des feuilles, on fait de très-belles nattes qui sont d'un usage commun dans les îles et les pays baignés par la mer des Indes (îles et côtes d'Afrique, Arabie, Hindoustan, îles de la Sonde, etc.); enfin les habitants de certaines de ces régions, et particulièrement de l'Inde, écrivaient autrefois ou écrivent encore aujourd'hui sur ces feuilles comme nous le faisons sur le papier.

Bourgeon. — Le bourgeon terminal, connu sous le nom de *chou*, est excellent à manger : il est blanc, tendre et a un goût d'amande des plus fins, supérieur même, au dire des connaisseurs, à celui du chou-palmiste (fourni par l'*Areca oleracea*); mais dès qu'on l'a coupé, le cocotier ne tarde pas à périr.

Spathe, spadice. — La séve du cocotier, obtenue par incision de la spathe qui enveloppe les jeunes fleurs et mise à fermenter, donne, au bout de quelques heures, une liqueur qu'on appelle vulgairement vin de cocotier et connue sous les noms de *Souwa*, *Tari* et *Kalou*, dans les diverses contrées où l'on en fait usage; c'est sous le dernier de ces noms (*calou*) qu'elle est désignée dans cer-

tier, d'après la relation d'un voyage aux îles Philippines, inséré dans la *Revue des Deux-Mondes* de 1870 (anonyme).

Cet usage est relatif à la manière dont les insulaires de la Malaisie mettent à profit, dans la construction de leurs retranchements, la nature fibreuse du tronc du cocotier sur lequel l'effet de l'artillerie se réduit au trou du boulet. Ces fortifications sont assurément très-primitives, mais, dans leur genre, assez bien entendues : « Derrière un fossé plein d'une boue profonde s'élève le terre-plein dont les talus extérieur et intérieur sont revêtus de troncs de cocotiers solidement fixés en terre. Ceux du talus extérieur sont presque verticaux et dépassent le haut du terre-plein, de manière à fournir aux défenseurs un abri derrière lequel ils tirent par des ouvertures entre les troncs comme par des meurtrières. Les Malais se défendent derrière ces remparts avec des armes à feu, des flèches et des bambous aiguisés qu'ils lancent avec la main. Pour s'emparer de ces *cotas*, on les fait alors attaquer de vive force par l'infanterie, mais les grands bois de cocotiers auxquels elles sont toujours adossées fournissent à la plupart des défenseurs, en cas de défaite, un refuge assuré. »

Digitized by Google

taines parties de l'Inde, ainsi qu'à Maurice et à la Réunion où nos travailleurs étrangers en font une très-grande consommation. Cette séve consiste en une liqueur blanche, douce, que l'on recueille dans des vases attachés à chacune des spathes, celles-ci préalablement liées avec soin, afin qu'elles ne s'ouvrent pas. Un cocotier fournit par jour un litre environ d'un liquide aqueux et sucré, moitié le matin et moitié le soir. Cette liqueur enivre facilement; elle est très-douce dans les premiers moments qu'on vient de la recueillir, offre une boisson fort agréable pour les amateurs et d'une saveur piquante pendant quelques jours, mais comme elle tourne bientôt à l'aigre, on en fait du vinaigre ou bien on la distille et on en obtient alors une eau-de-vie assez forte.

Quand cette liqueur est fraîche, en la traitant de la même manière que le vesou ou suc de la canne, c'est-à-dire en la faisant réduire sur le feu et en y ajoutant un peu de craie, on peut en obtenir un sucre solide, blanc, mais inférieur à celui de canne; il sert à préparer toutes les confitures économiques, mais celles-ci ont le grand inconvénient de ne pouvoir se garder longtemps sans rancir.

Il paraît que le suc frais, nommé *toddy* dans l'Inde, est employé avec succès pour combattre les constipations qui attaquent fréquemment les personnes étrangères à ces climats : enfin le *calou* serait également efficace, d'après Cossigny, dans le traitement des néphrites, de la gravelle et des autres affections de la vessie.

On sait que les cocotiers dont on a incisé les spathes ne portent point de fruits; la raison en est simple; c'est que le spadice qui porte les fleurs ne recevant plus la séve qui lui est nécessaire pour son accroissement, périt par le desséchement de la spathe. C'est précisément ce dépérissement, d'abord localisé dans la spathe, conséquence naturelle de la privation de séve, que nous croyons pouvoir considérer comme une des causes du parasitisme qui est venu envahir nos cocotiers. Que fait-on en effet en recueillant par incision la séve abondante de la spathe florifère? on prive un organe des plus importants de sucs précieux qui, modifiés, élaborés par la nature suivant des procédés dont elle s'est jusqu'ici réservé le secret, devaient fournir au développement de la spathe d'abord, de fleurs très-nombreuses ensuite, et d'au moins une douzaine de fruits des plus volumineux, et cela au moment même de l'ascension de la séve, lorsque l'activité vitale tout entière s'est portée sur

Digitized by Google

le développement du bourgeon, des feuilles, de la spathe, des fleurs et des fruits qui devaient en provenir un jour; la nature est frustrée dans ses efforts, son but est manqué, le végétal, atteint en plein exercice de son évolution physiologique, ne se trouve plus dans les conditions normales où la nature l'avait placé et comptait le maintenir; il souffre, et la même opération, renouvelée peu de temps après, porte une nouvelle et plus profonde atteinte à son organisme. L'arbre n'était que souffrant, il devient malade; bientôt ses tissus éprouvent un commencement d'altération, ne tardent pas à dégénérer et c'est alors que fondent sur lui ces armées de parasites[1] dont les germes innombrables semblent n'attendre, pour pulluler d'une manière effrayante et se nourrir aux dépens de leur victime, que la production d'un sol favorable à leur développement. Si telle est en effet l'une des causes du dépérissement, de la maladie de nos cocotiers, quel remède ou du moins quel palliatif la raison commande-t-elle d'employer? ne consiste-t-il pas à protéger nos cocotiers contre l'exploitation à outrance que l'on en permet à nos travailleurs de l'Inde[2], au besoin même à l'interdire d'une manière absolue, et forcer ainsi ces ennemis, à coup sûr inconscients, de nos plantations, de renoncer à une pratique qui contrarie si évidemment l'ordre et le but de la nature?

On verrait alors nos cocotiers reprendre, avec leur première vigueur, cette belle et fraîche verdure qui ne constitue pas une de leurs moindres beautés, et l'œil ne serait plus attristé par la vue de ces feuilles languissantes, ternes, étiolées, dont la couleur et l'aspect maladifs forment un si pénible contraste avec les verts et vigoureux panaches des palmiers des autres espèces, membres plus favorisés de la même famille.

Fruit (enveloppe ou péricarpe). — Avec les fibres qui enveloppent la noix, la bourre, que l'on nomme en certains pays *quaire* ou *kouaire* (on écrit aussi *caire* ou *couère*), on prépare sur les côtes de l'Asie une filasse assez longue et assez forte pour servir de cordage, tandis qu'aux Antilles on les emploie simplement à calfater les navires; on les y préfère même au chanvre parce qu'elles se gonflent davantage par l'action de l'eau; ces cordages sont connus sous le nom de *bastaings* et se vendent 180 et jusqu'à 200 francs les

[1] Petite cochenille désignée sous le nom d'*Aspidiotus devastator*, Sign.

[2] A la Réunion, on loue les cocotiers, à raison de 1 fr. 50 cent. par pied, à des Indiens qui s'en réservent alors l'exploitation complète.

Digitized by Google

100 kilogrammes. En coupant horizontalement les deux extrémités de l'enveloppe fibreuse de la noix (coco Nicobar, par exemple, chez lequel elle est très-épaisse), on obtient d'excellentes brosses pour varangues, parquets, meubles, etc., qui durent plus longtemps que les meilleures brosses en crin.

Noyau, coque. — On fait avec la coque de petits ustensiles, des vases de différentes sortes auxquels on peut donner le plus beau poli, des tasses, des poires à poudre, des cuillers, des récipients, employés dans les sucreries (aux Seychelles, par exemple, et même à la Réunion) pour battre la cuite et écumer les sirops, dans les champs et les jardins pour arroser, etc. Dans certains pays, les indigènes ont le talent de sculpter et de ciseler ces vases d'une manière remarquable, surtout si l'on considère l'imperfection des outils qu'ils emploient; ils y représentent différents animaux, des plantes et même de petits paysages. Cette coque sert aussi en Asie et en Afrique à mesurer les liquides; on gradue sa capacité avec des *cauris* ou *caouris*, petits coquillages univalves (*Cyprea moneta*, Lin.) qui servent de monnaie; c'est ainsi qu'il y a des cocos de 500, de 1,000, de 2,000 caouris [1].

Enfin les coques constituent un combustible excellent, employé avec avantage dans le chauffage des fours, etc.

Amande. — Les fruits du cocotier se mangent à différentes époques de leur maturité; quand ils sont à moitié mûrs [2], leur enveloppe est d'un beau vert foncé, et leur coque est remplie d'une chair molle, gélatineuse, blanche comme la neige, ayant un goût suave, analogue à celui de la noisette ou de l'amande commune; on la mange avec une cuiller; elle est très-appétissante, mais il convient d'en user avec modération, ainsi du reste que de l'amande de tous les noyaux oléagineux. On fait aussi avec les jeunes amandes

[1] Nous dirons, en passant, que ces caouris font l'objet d'un important commerce; pour ne citer qu'un seul exemple, et sans aller bien loin, une maison de Marseille, établie à Zanzibar, qui s'occupait spécialement de cette exportation, a pu réaliser en peu de temps jusqu'à 300,000 francs et l'on a exporté de cette île, pendant la seule année 1862, pour une valeur de 584,550 francs de caouris. (M. Grandidier, *Notice sur l'île de Zanzibar*, insérée dans le *Bulletin de la société des sciences et arts de l'île de la Réunion*, année 1868.)

[2] Dans cet état, on les vend à la Réunion de 20 à 30 centimes l'un; dans les îles de l'Océanie, les cocotiers sont tellement communs et abondants que le prix d'une noix de coco n'atteint pas 5 centimes.

Digitized by Google

de coco, comme avec celles du noisetier, de l'amandier, des émulsions au lait qui sont très-rafraîchissantes.

Eau. — Au milieu de cette chair, toujours dans le fruit à moitié mûr, on trouve une liqueur limpide, d'une couleur légèrement opaline, rafraîchissante, un peu sucrée et fort agréable à boire lorsqu'on vient de la recueillir; en y ajoutant une cuillerée d'eau de fleur d'orange, on en fait une boisson délicieuse, inappréciable sous la zone torride, surtout pendant les fortes chaleurs du jour. Les noix vertes sont les plus recherchées pour la limpidité, la saveur et la fraîcheur de cette eau, dont la seule présence sur des rivages brûlants est une harmonie de plus à ajouter à toutes celles de la nature. Les cocos de grosseur ordinaire donnent un bon verre de cette eau que l'on recueille généralement en enlevant avec la pointe d'un couteau la membrane semi-ligneuse qui ferme le plus grand des trois trous dont le noyau est creusé à son sommet; mais ceux de certaines espèces en contiennent jusqu'à un litre, par exemple le coco Nicobar, dont la coque seule, parfaitement ronde, atteint la grosseur de la tête d'un enfant, et qui est connu à la Réunion, nous l'avons déjà dit, sous le nom de *coco sept-verres*[1].

Quand les fruits sont parvenus à leur entière maturité, ce que l'on reconnaît à la couleur de l'enveloppe, demeurée toujours lisse, mais qui est alors d'un brun jaunâtre plus ou moins foncé, la substance aqueuse, plus butyracée qu'oléagineuse, s'altère, rancit et laisse un arrière-goût désagréable; quant à l'amande, tout à l'heure si tendre, elle a pris de la consistance et même est devenue coriace, au point qu'on ne peut qu'en sucer le jus et l'on rejette le marc.

Huile. — C'est parvenue à ce degré de maturité que cette amande

[1] Cette variété commençait à devenir assez rare à la Réunion, mais grâce à l'activité de M. J. Potier, on peut espérer qu'elle sera dans quelques années à peu près aussi répandue qu'elle l'était autrefois. Le zélé directeur du jardin, à peine entré en fonctions, s'empressa en effet de faire venir cinq cents cocos Nicobar dont il distribua une grande partie à divers habitants et réserva l'autre pour le jardin de l'État où ils ont été semés en différents endroits de la pépinière et de l'École botanique, au mois d'avril 1870. Aujourd'hui les jeunes cocotiers sont en pleine voie de prospérité et promettent pour l'avenir des arbres sains et vigoureux. Si donc rien ne vient contrarier l'œuvre de l'homme et de la nature, ils égayeront dans quelques années des immenses panaches de leurs feuilles du plus beau vert et protégeront de leur ombre les allées du jardin qu'attriste aujourd'hui la présence de manguiers plus que centenaires, dont le feuillage rare et clair-semé, nous laisse exposés sans défense, surtout vers le milieu du jour, à toutes les ardeurs du soleil des tropiques.

Digitized by Google

donne sous la presse une huile limpide, épaisse, qui, fraîche, égale en bonté l'huile d'amandes douces; en cet état, elle entre dans les préparations culinaires des habitants de certains pays, des Seychelles, des îles de la Sonde, des Célèbes, des Moluques, etc.; en vieillissant, elle acquiert le goût de l'huile de noix et ne peut plus alors être utilisée que pour la peinture (préparation des couleurs).

Propriétés hygiéniques. — Les jugements qui ont été portés sur les propriétés hygiéniques du coco sont très-variés : les uns le considèrent comme incapable de nuire; les autres, au contraire, l'accusent de méfaits dont, si nous en croyons notre expérience personnelle, il est tout à fait innocent. M. Celle va jusqu'à dire que, dans les pays chauds et humides (c'est-à-dire dans les conditions où la navigation place d'ordinaire les bâtiments), boire un verre de lait de coco et aller se promener sur le bord d'un marais est un moyen presque assuré de contracter la fièvre intermittente. Lionel Wafer rapporte que, dans une relâche, les matelots abattirent un grand nombre de cocotiers et burent une quantité prodigieuse de lait de coco. « Leur sang en fut si glacé et leurs nerfs si engourdis, dit cet auteur, qu'ils ne pouvaient ni marcher ni se tenir debout; ils n'eussent pas même pu revenir à bord de leurs vaisseaux si leurs camarades ne les eussent aidés, et ils ne revinrent de cet état qu'au bout de quatre à cinq jours. » Ces accidents nous paraissent difficiles à interpréter. Nous ne donnons certainement pas le coco pour un de ces mets dont on peut abuser sans danger; son amande est quelque peu indigeste, comme toutes les substances huileuses; son lait peut avoir, si l'on a eu soin de l'aiguiser d'eau-de-vie, tous les inconvénients des boissons froides dans les pays chauds, mais c'est en réalité tout ce qu'on en peut dire de pis[1].

Huile de coco. — C'est surtout pour l'éclairage qu'on se sert de cet huile dans l'Inde, à Maurice, à la Réunion, aux Seychelles, et c'est pour la fabrication des savons qu'elle est exclusivement employée en Europe. Pendant longtemps et jusque dans ces dernières années, l'huile de coco a seule alimenté la lampe du pauvre comme celle du riche, éclairé la plus modeste case comme les vastes salles choisies pour nos plus brillantes réunions (hôtel de ville, théâtre, etc.); mais tout le monde a pu constater l'inconvénient qu'elle

[1] Docteur J. B. Fonssagrives, professeur à l'École de médecine navale de Brest, *Traité d'hygiène navale;* Paris, J. B. Baillière, 1856.

Digitized by Google

a de répandre en brûlant une odeur des plus désagréables, et personne ne se plaint de la voir remplacée aujourd'hui par l'huile de pétrole dont la flamme n'a rien à envier sous le rapport de l'intensité et de l'éclat à celle même du gaz de l'éclairage. L'huile de coco présente une particularité curieuse sous notre zone : c'est qu'elle se fige si facilement qu'elle n'est guère liquide que pendant la forte chaleur du jour. Mais si l'huile de coco présente quelques inconvénients sensibles aux odorats délicats, elle n'en constitue pas moins un des corps gras qui se saponifient le mieux et c'est ce qui la fait rechercher en France et en Allemagne pour la fabrication des savons, qui en absorbe annuellement d'énormes quantités.

On n'exploite pas indistinctement pour en retirer l'huile les différentes espèces de cocotiers : c'est particulièrement aux Seychelles, sur la côte orientale d'Afrique, à Zanzibar, à Diego-Garcia et dans les autres îles de cette région de la mer des Indes, ainsi que dans les innombrables petites îles, écueils et récifs de la Polynésie que croît en abondance l'espèce ou plutôt la variété dont on retire l'huile. Cette variété est connue à la Réunion sous le nom de *Cocotier des Seychelles;* elle ressemble beaucoup au cocotier commun et n'en diffère que par le fruit, qui est plus petit que le coco ordinaire et d'une forme ovale-allongée; mais son amande est beaucoup plus riche en principes oléagineux, et c'est ce qui la fait exclusivement rechercher et employer pour la fabrication de l'huile.

Ce cocotier vient en abondance aux Seychelles, au point d'y former de véritables forêts; il constitue une importante source de richesse pour ces îles, qui exportent surtout à la Réunion, à Maurice et dans l'Inde, des quantités extrêmement considérables d'huile obtenue très-simplement en soumettant à l'action du moulin les *coprahs* ou amandes préalablement desséchées de la noix de coco.

Pour donner une idée de l'importance commerciale de ce produit (*cocos à coprahs*), nous dirons que la seule île de Zanzibar en a exporté, pendant l'année 1863, pour une valeur d'environ 720,000 francs, dont la plus grande partie était demandée par les maisons de Marseille[1].

[1] C'est aussi sur la plus vaste échelle que le commerce de l'huile de coco est organisé, par de puissantes maisons allemandes, dans certaines îles de l'Océanie et notamment dans celles de l'archipel des Navigateurs (îles Samoa : Sevaï, Oupoulou, Tutuita). Chaque année, six grands navires (clippers de 1,800 tonneaux), chargés de marchandises de toute espèce, partent de Hambourg pour Apia (port d'Oupoulou).

Digitized by Google

En France, en Europe en général, c'est au moyen d'appareils perfectionnés que l'on extrait l'huile de coprahs, ainsi, pour le dire en passant, que celle renfermée dans les graines de *sésame* (*Sesamum indicum*, D. C., *Djudjulen*, en arabe) dont la provenance est la même que celle des coprahs dont nous venons de parler, c'est-à-dire Zanzibar, et dont la demande croît de jour en jour en France. Peut-être, pense M. Grandidier, serait-il préférable d'établir sur un modèle simple et primitif des moulins à huile, tels que ceux dont on se sert dans certains pays de l'Inde : ils permettraient, à bas prix, d'exprimer l'huile de ces substances oléagineuses et d'éviter un excès de fret inutile.

Aux Seychelles, cette extraction est des plus simples, comme on en pourra juger par les renseignements suivants que nous devons à l'obligeance de MM. Bonnet et J. Potier, bien placés tous les deux pour ne nous rien laisser à désirer à cet égard.

Les cocos, arrivés à maturité, se détachent des rameaux qui les portent et tombent; on les ramasse au fur et à mesure; puis, au moyen d'un ciseau, l'on déchire la bourre et l'on brise les coques en morceaux qu'on laisse sécher pendant vingt-quatre heures pour que l'amande se détache de la coque. Les amandes décortiquées sont ensuite exposées pendant deux ou trois jours (trois ou quatre), sur des nattes ou *saisies*, à l'ardeur du soleil; elles sèchent et commencent à se ramollir; puis on met ces *coprahs* à l'étuve dans de grands bacs en bois et on les recouvre de feuilles humides : sous l'influence de la chaleur et de l'humidité, les coprahs se ramol-

et touchent en passant à Sydney où ils déposent, avec leurs marchandises, de nombreux passagers, familles d'émigrants que l'Allemagne essaime dans le monde entier. Ils partent ensuite d'Apia, emportant en Europe une cargaison complète d'huile de coco, ou du moins d'amandes de coco séchées au soleil : exportation considérable à laquelle les îles Samoa ne contribuent pas seules, et qu'alimentent tous les groupes voisins, depuis l'île de Rotumah à l'ouest, jusqu'aux îles innomées qui forment au nord les archipels des ducs d'York et de Clarence. De légères goëlettes rayonnant autour d'Apia exploitent régulièrement ce vaste marché, et par d'incessants voyages assurent le rapide chargement des grands navires destinés pour Hambourg.

Quelques chiffres rendront compte des bénéfices réalisés à la suite d'opérations si bien entendues. En admettant que les marchandises soient échangées à 300 pour 100 de leur valeur, ce qui est l'évaluation moyenne sur les côtes américaines du Pacifique, l'huile de coco se payant à Apia 500 francs la tonne, et cette huile étant, sur les marchés européens, notamment à Hambourg, côtée à 1,200 francs, on voit que les bénéfices seraient de 400 pour 100, s'il n'y avait à déduire les frais d'exploitation. (*L'Océanie en 1869*, par M. Th. Aube.)

Digitized by Google

lissent encore davantage et c'est alors qu'ils sont envoyés à la *pilonerie*, partie de l'exploitation où se trouvent les moulins auxquels sont appliqués des manéges mus par des ânes, des mulets ou des bœufs; là, ils sont cassés et *mis au pilon*, c'est-à-dire entassés dans des mortiers en bois ou en pierre, percés à leur partie inférieure et munis de cribles destinés à laisser passer l'huile; celle-ci s'écoule dans des bassins d'où on la retire pour la mettre immédiatement en barriques, où elle ne tarde pas à prendre une consistance qui est à peu près celle de l'axonge : c'est du moins dans cet état de concrétion qu'elle est expédiée et reçue en Europe où elle prend même par le froid l'aspect et la consistance du beurre de cacao.

Soumis aux procédés d'extraction que nous venons d'indiquer, 100 kilogrammes de coprahs donnent généralement de 60 à 65 kilogrammes d'huile[1]; au moyen des appareils perfectionnés dont on se sert à Marseille, on retire de ces amandes, extrêmement riches en principes oléagineux, jusqu'à 80 p. o/o de leur poids d'huile, c'est-à-dire 40 p. o/o de plus que n'en fournit la graine de ricin, pourtant très-oléagineuse, puisqu'elle contient 60 p. o/o d'huile, mais qui n'en rend ordinairement que de 36 à 40 p. o/o.

On utilise enfin aux Seychelles jusqu'aux tourteaux ou résidus de la fabrication de l'huile : on les emploie comme engrais ou l'on s'en sert pour nourrir les animaux domestiques.

Le cocotier constitue, par l'huile seule qu'on retire de ses noix, une source trop importante de revenus, et la culture de cet arbre est trop facile pour qu'on ne se soit pas empressé de le propager dans tous les pays où il croît naturellement. Voici, d'après M. Boussingault, la manière dont on procède, dans l'Inde et dans les contrées équatoriales de l'Amérique du Sud, lorsqu'on se propose de créer une plantation de palmiers, en général, dans le but d'en retirer le suc, l'huile ou la matière amylacée. On établit d'abord une pépinière pour laquelle on prend comme semence les noix qui se sont détachées naturellement; on les laisse sécher à l'air dans leur enveloppe. La terre, avant d'être ensemencée, est bêchée à une profondeur de 6 décimètres; on la laisse ressuyer pendant trois ou quatre jours. On enlève ensuite une épaisseur de 3 décimètres, et on recouvre la surface mise à nu avec 2 décimètres de sable. Les

[1] L'huile de coco est très-abondante et à bon marché à la Réunion, qui en consomme annuellement de 5 à 600 barriques de 225 litres l'une, à un prix moyen de 1 fr. 10 cent. le litre.

Digitized by Google

fruits sont placés sur ce terrain ainsi préparé, recouverts avec un peu de sable (7 centimètres) et une légère couche de terre végétale (5 centimètres). On arrose convenablement pendant trois jours consécutifs.

Au bout de trois mois, les jeunes palmiers peuvent être transplantés. On les espace à 6 mètres l'un de l'autre, dans toute direction. Pour les recevoir, on prépare des trous d'environ 6 décimètres de profondeur, dans lesquels on met une épaisseur de sable de 2 décimètres, sur laquelle on place les plants encore adhérents aux fruits, on achève de remplir avec du sable, et on recouvre avec un peu de terre.

Chaque jour, durant trois ans, les jeunes arbres doivent recevoir de l'eau. Le palmier commence à être productif vers l'âge de sept ou huit ans, et il continue à donner des fruits pendant un temps très-considérable et sans occasionner aucuns frais de culture.

Aux Seychelles et aux îles Chagos, l'ensemencement est encore plus simple : la surface du sol se trouve dans un assez grand état de division pour qu'il ne soit pas nécessaire de creuser des trous bien profonds : on donne à ces derniers juste les dimensions nécessaires pour recevoir la noix, que l'on prend même la précaution de ne pas enterrer tout à fait et que l'on recouvre à peine d'un peu de sable. Les noix sont espacées à 5 ou 6 mètres environ l'une de l'autre et ensuite abandonnées à l'action des agents atmosphériques, air, chaleur et humidité, qui sont loin de leur faire défaut, surtout pendant l'hivernage dont les pluies sont plus fréquentes et plus abondantes dans ces régions qu'elles ne le sont depuis quelques années à l'île de la Réunion.

C'est dans ces conditions éminemment favorables que s'opère l'actif travail de la germination; ce n'est cependant qu'au bout de cinq ou six mois que l'on voit sortir de terre les premières feuilles, successivement remplacées, à d'assez longs intervalles, par d'autres dont la forme, d'abord très-différente, se rapproche de plus en plus de celle qui caractérise l'arbre adulte; et c'est vers l'âge de quatre ans, comme nous l'avons déjà dit, que le cocotier donne ses premières fleurs; ce palmier est en plein rapport vers l'âge de quinze ans, à partir duquel il entre, pour une longue série d'années, dans la plus brillante phase de sa remarquable végétation.

Aux Seychelles et à Diego, l'on estime qu'un cocotier d'un bon rapport donne annuellement par ses noix jusqu'à une velte d'huile

Digitized by Google

(un peu plus de 7 litres), ce qui fait généralement porter à une piastre (5 francs) la valeur du cocotier.

Sur un hectare on rencontre ordinairement 225 pieds capables de produire à peu près autant de veltes d'huile, c'est-à-dire de 15 à 1,600 litres.

Enfin, pour donner une idée des bénéfices que l'on peut retirer des cocotiers, même sur une échelle très-restreinte, au point de vue de leur rendement en huile, nous nous bornons à dire que les cocotiers de la petite île de Diego-Garcia dont la superficie totale ne dépasse pas 1,500 hectares, produisent environ 60,000 veltes par an, ce qui, à raison de 6 fr. 25 cent. la velte, n'en fait pas estimer le revenu annuel à moins de 375,000 francs[1].

ESPÈCES AMÉRICAINES.

Nous venons de donner la description et d'indiquer les principaux usages des variétés du cocotier le plus généralement répandu à la Réunion, à Maurice, aux Seychelles, ainsi que dans toutes les autres îles de la mer des Indes et dans celles de l'océan Pacifique; mais nous ne quitterons pas ce sujet sans dire quelques mots de deux espèces et d'un genre de palmiers, voisins de notre cocotier, dont l'une vient en abondance au Brésil, tandis que les deux autres croissent aux Antilles, notamment à la Martinique et à la Guadeloupe; ces espèces sont vulgairement désignées sous les noms de *Cocotier du Brésil*, *Cocotier des Antilles* et *Cocotier épineux*[2].

[1] Renseignements fournis par M. J. Mainguy, de l'île Maurice, fixé depuis plusieurs années à Diego-Garcia.

[2] Le genre cocotier comprenait autrefois trois autres espèces, connues sous les noms de *Cocos lapidea*, Gærtn., *Cocotier du Chili*, Mol., et *Cocotier de Guinée*, Lin.; ces anciennes espèces constituent aujourd'hui trois genres différents, très-voisins, il est vrai, l'un de l'autre : le genre *Attalea* (*Cocos lapidea*, Gærtn.), le genre *Jubæa* (*Cocos chilensis*, Mol.) et le genre *Ælais* ou *Elais* (*Cocos guineensis*, Lin.); c'est ce dernier qui fournit l'huile de palme, aujourd'hui l'objet, sur la côte de Guinée, d'une exploitation considérable et d'un commerce très-étendu.

Nous ne saurions prononcer ici le nom de l'Elaïs de Guinée sans reproduire l'appréciation émise par M. Boussingault, il y a déjà une vingtaine d'années, au sujet de l'avenir commercial du produit le plus important de ce palmier, et sans faire connaître la manière remarquable dont les prévisions du savant agronome ont été confirmées par les résultats obtenus depuis cette époque jusqu'à l'heure où nous écrivons ces lignes.

«Les palmiers, dit M. Boussingault, doivent être comptés parmi les plantes les plus productives en matières huileuses; ce sont aussi celles dont la culture exige le

Digitized by Google

Cocotier du Brésil (*Cocos butyracea*, Lin. *Cocos inermis*, *frondibus pinnatis*, *foliolis simplicibus*).

Cette espèce, répandue dans la partie tropicale de l'Amérique méridionale, mais plus particulièrement au Brésil, où elle est extrêmement commune et connue sous le nom de *Palma de vino*, est plus belle et plus grande que le cocotier commun. La principale différence consiste dans le fruit qui est moins gros, mais plus succulent que le coco ordinaire; le noyau est simplement cartilagineux et non dur et ligneux. Les habitants du Brésil écrasent les coques de ces fruits avec les amandes et les jettent pêle-mêle dans des baquets pleins d'eau; une huile épaisse, ayant la consistance du beurre frais, surnage et on la recueille dans des espèces d'écumoires. Ce beurre est, paraît-il, assez agréable au goût quand il est frais, mais, comme tous les corps gras d'origine végétale, il ne tarde pas à rancir.

La séve de ce palmier renferme du sucre, une matière azotée et quelques sels solubles. Par la fermentation, elle produit une liqueur vineuse, assez alcoolique pour être enivrante. Pour se la procurer, les naturels de Benadillo, nous apprend M. Boussingault, com-

moins de dépense et dont la récolte est le moins exposée. Certaines espèces fournissent des huiles comestibles d'un goût très-agréable; toutes sont d'ailleurs fort convenables pour la fabrication du savon. A mesure que l'industrie agricole se développera dans les régions équatoriales, la production des huiles de palmiers prendra un accroissement rapide, qui influera nécessairement d'une manière fâcheuse sur la culture de l'olivier déjà menacée en Europe par l'envahissement du mûrier. L'extension prodigieuse que le commerce de l'huile de palme a pris sur la côte d'Afrique, durant ces dernières années, tend à justifier cette prévision. Jusqu'en 1817, cette huile extraite de l'*Elais guineensis*, était considérée comme article de droguerie. Ce fut à cette époque qu'un parfumeur de Londres imagina de la faire entrer dans la confection du savon de toilette. Depuis lors, elle est devenue la base d'un commerce d'échange d'autant plus profitable aux nations qui s'y livrent, que les achats se font toujours avec des objets manufacturés, comme des tissus, de la quincaillerie, des armes, de la poudre. On peut prévoir l'avenir de ces relations commerciales, quand on sait qu'en 1817 l'importation de l'huile de palme en Angleterre ne dépassait pas 72,000 kilogrammes et que déjà, en 1836, elle atteignait plus de 32 millions de kilogrammes.» Nous manquons de documents authentiques pour donner, d'une manière certaine, le chiffre atteint aujourd'hui par cette importation; mais nous croyons ne pas trop nous écarter de la vérité en disant qu'il doit dépasser 100 millions de kilogrammes.

Enfin, en prenant pour unité la surface d'un hectare, M. Boussingault trouve qu'en moyenne l'olivier, dans le midi de l'Europe, donne 600 kilogrammes d'huile et les palmiers d'Amérique 900 kilogrammes.

Digitized by Google

mencent par abattre le palmier, en ayant soin, lorsque l'arbre est couché, de lui donner une légère inclinaison, du sommet vers le pied; ensuite ils font, vers la base du tronc, un trou d'une capacité de 8 à 10 litres, dont ils ferment l'orifice avec des feuilles. Le tissu ligneux paraît contenir peu d'humidité; cependant, dix ou douze heures après l'opération, la cavité est remplie d'un liquide d'une odeur vineuse fortement prononcée et d'une saveur aigrelette, due probablement à l'acide carbonique qui se dégage en abondance. Ce vin est assez agréable. Un palmier de 15 à 20 mètres de hauteur et dont le tronc vers la base a de 50 à 60 centimètres de diamètre, fournit de 12 à 18 litres de vin en vingt-quatre heures, durant dix à douze jours. Il y a de l'avantage à ne pas laisser séjourner trop longtemps le vin lorsqu'il est rassemblé, par la raison qu'il s'aigrit très-promptement.

Cocotier des Antilles. Palmiste amer (*Cocos amara, nucleo amaro*, Jacq. Am.).

Ce palmier est reconnaissable à sa tige mince et droite qui atteint parfois une hauteur de plus de 100 pieds; les fruits sont de la grosseur d'un œuf d'oie, mais, bien différents en ceci des cocos ordinaires, l'amande qu'ils contiennent est excessivement amère.

C'est dans le tronc de ce cocotier que les habitants de la Martinique vont chercher ce ver qu'on appelle partout le *ver palmiste* et qui est vulgairement connu à la Réunion sous le nom *d'endète* ou *endette* (écrit comme on l'entend prononcer); ce ver n'est autre que la larve, la première forme d'une espèce de calandre des palmiers (*Calandra* ou *Rhynchophorus palmarum*, Lin.); il est blanc, souvent long de plus d'un pouce, recourbé, contourné en demi-cercle et se fait remarquer par une tête dure et cornée dont la couleur noire tranche sur celle de l'espèce de graisse blanchâtre qui forme le corps et se laisse voir sous une peau fine et transparente, mais surtout, comme du reste chez tous les rhynchophores ou porte-bec, par l'absence des pieds remplacés chez ces larves par de petits mamelons; c'est sous cette forme qu'on le recherche et qu'il est considéré, en cet état, dans toute l'Amérique, comme un mets des plus délicats[1]. Pour multiplier ces vers si savoureux, les habitants de la

[1] Ce n'est pas seulement en Amérique que l'on signale ce goût particulier des indigènes pour les vers palmistes : Endettes ou autres larves ou insectes analogues; certains peuples et en particulier les nègres de l'Afrique australe, nous apprend le célèbre voyageur anglais Smeathman, ont pour les Termites (improprement ap-

Digitized by Google

Martinique font des incisions dans l'écorce des jeunes palmiers : les calandres viennent y déposer leurs œufs et les petites larves éclosent dans un intervalle de quatre à cinq semaines après la ponte; elles conitnuent à grandir deux ou trois ans, pendant lesquels elles changent plusieurs fois de peau: enfin elles subissent une dernière métamorphose et se montrent alors à l'état d'insectes parfaits, sous la forme d'énormes charançons de couleur noire et dont la longueur totale atteint et dépasse même 5 centimètres [1].

Le ver, l'endète que l'on trouve dans le tronc de notre cocotier est la larve d'un insecte appartenant à un genre différent du précédent : c'est celle d'une espèce d'*orycte*, voisine de l'*Oryctes nasicornis*, que le docteur Coquerel a désignée sous le nom d'*Oryctes insularis*. Cette larve n'est pas d'ailleurs particulière au cocotier : on la rencontre aussi, et en assez grande quantité, dans l'intérieur de plusieurs arbres tout à fait différents de ceux de la famille des palmiers; M. Lantz, conservateur du Muséum, en a recueilli tout récemment plus d'une centaine sur un vieux baobab du jardin.

Cocotier épineux (*Acrocomia*, Martius, *Cocos aculeata, trunco foliisque aculeatis*, Jacq. Am.), vulgairement le *Grougrou*.

Le tronc et le pétiole des feuilles de cette espèce de palmier que

pelés *fourmis blanches*) un goût tellement prononcé qu'ils ne peuvent s'en rassasier; ils recueillent ceux qui tombent dans les eaux et les torréfient comme le café; ainsi préparés, ils les mangent à pleines mains et les trouvent délicieux. Les Indiens enfument les termitières et arrêtent au passage les individus ailés. Ils les pétrissent avec de la farine et en font une sorte de pâtisserie. Les voyageurs s'accordent à parler des Termites comme d'une nourriture agréable; ils comparent leur saveur à celle de la moelle des os ou d'une crème sucrée; Smeathman les préfère même aux vers palmistes dont nous parlons plus haut.

Enfin, les fameux Cossus des Romains, qui figuraient sur la table des riches patriciens, n'étaient autres, d'après certains naturalistes, que des larves de Lucanes (Lamellicornes, vulgairement connus sous le nom de *cerfs-volants*).

[1] *Calandre palmiste*, Cuv. *Calandra heros*, Latr. *Rhynchophorus palmarum*, Lin. appartenant à la section des Coléoptères tétramères, famille des Rhynchophores ou porte-bec, reconnaissables à l'espèce de museau ou de trompe formée par un prolongement de la partie antérieure de leur tête, ainsi qu'à leurs antennes coudées et en massue. Les Rhynchophores se divisent en *charançons* dont on connaît un nombre immense (près de 20,000 espèces, toutes fléaux de l'agriculture) et *calandres*, également très-nombreux, qui ne diffèrent des précédents que par les antennes également coudées, mais composées de neuf articles au lieu de douze. Les calandres des palmiers appartiennent au genre Rhynchophore qui n'en compte pas moins de douze espèces dont sept particulières à l'Amérique, quatre à l'Asie, une à l'Afrique. (Voir atlas du *Dict. d'hist. nat. de d'Orbigny*, Ins. col. pl. X.)

Digitized by Google

Martius a séparée du genre cocotier et dont il a fait un genre nouveau, le genre *Acrocomia*, sont garnis d'épines longues, pointues et déliées comme des aiguilles; les fruits, de la grosseur d'une prune, à enveloppe fibreuse, d'une couleur rouge foncé quand ils sont mûrs, sont très-nombreux et disposés en grappes; ils sont très-amers, mais pourtant recherchés par les enfants qui donnent à l'arbre qui les porte le nom de *grougrou*. On reconnaît facilement ce palmier à sa tige considérablement renflée vers le milieu et amincie, au contraire, à sa base et à son sommet : ce stipe en devient fusiforme et ce renflement volumineux est mis à profit par les Indiens du Brésil qui, en creusant le tronc de ce palmier, construisent des pirogues non moins remarquables par leur légèreté que par leur rapidité.

Importance du rôle du cocotier dans la nature. — Rien ne manque à l'importance et à la haute renommée de l'utile palmier qui fait le sujet de cet article, à la gloire même, on peut le dire, du cocotier, puisqu'il a eu tour à tour l'honneur d'être loué, célébré, vanté par les poëtes, les naturalistes et les voyageurs.

Nous ne citerons que pour mémoire l'éloge un peu outré que fait du fruit du cocotier un illustre viveur du XVIIe siècle, le poëte Saint-Amant, en le comparant à d'autres fruits, très-communs en Europe, mais certainement plus savoureux, auxquels il finit pourtant, il est vrai, par donner la préférence; ce serait nous écarter de notre sujet que de reproduire ici cette longue énumération où se trouvent chaudement exprimés, dans des termes qui sont vraiment à la hauteur du sujet, les sentiments d'un estomac reconnaissant; nous dirons seulement que le poëte ne croit pas manifester trop d'admiration pour le fruit du cocotier qui ouvre la série de ses éloges hyperboliques et dont il dit :

..... le cocos, fruit délectable,
Qui luy tout seul fournit la table
De tous les mets que le désir
Puisse imaginer et choisir.....

Mais, pour quitter le terre à terre de cette versification gastronomique et citer un vrai poëte, qui de nous n'a présente à l'esprit la délicieuse description, dans l'immortel roman de Bernardin de Saint-Pierre, de cette riante et tranquille retraite, rafraîchie par la mare sur les bords de laquelle croissaient ces deux cocotiers, l'arbre de Paul et l'arbre de Virginie, qui formaient toutes les archives

Digitized by Google

des deux familles? Quelle aimable simplicité dans le style et quelle exactitude en même temps dans ces observations de l'auteur des *Études* et des *Harmonies de la nature!* « Ces arbres grandirent tous deux, dans la même proportion que leurs jeunes maîtres, d'une hauteur un peu inégale, mais qui surpassait au bout de douze ans celle de leurs cabanes. Déjà ils entrelaçaient leurs palmes et laissaient pendre leurs jeunes grappes de cocos au-dessus du bassin de la fontaine [1]. »

Bory de Saint-Vincent lui-même, au milieu de ses recherches et de ses préoccupations de naturaliste, s'est attendri à l'aspect des lieux où Bernardin de Saint-Pierre place l'intéressante histoire de Paul et de Virginie et s'est laissé aller au charme du souvenir; c'est dans l'anse des Prêtres, ce vallon paisible et encore à demi-sauvage, qu'il se plaisait à diriger ses herborisations et à chercher parmi les ronces et les plantes de cette solitude les vestiges enfouis des cabanes détruites, que l'auteur de Paul et Virginie a su rendre si intéressantes. « Combien de fois, dit-il, j'ai erré dans cette vallée en lisant le roman de M. Bernardin! combien de fois ce roman m'a fait verser des larmes au bord de la rivière des Lataniers! Deux cocotiers, d'égale grandeur, balançant mollement leur majestueux feuillage, non loin de l'origine du torrent, ajoutaient encore à l'illusion; je croyais reconnaître en eux les contemporains de ces êtres malheureux dont l'histoire faisait couler mes pleurs. J'interrogeai souvent ces palmiers, le murmure de leurs feuilles semblait me dire que Paul et Virginie avaient existé, qu'ils avaient soupiré sous le même ombrage où je venais penser à eux. Je me croyais alors entouré des témoins de leur bonheur et de leurs peines. Je ne doutais plus que M. de Saint-Pierre n'eût écrit un fait historique, malgré ce que disent tous les habitants du pays, qui n'ont jamais

[1] Autrefois il était d'usage à l'île de France et à l'île Bourbon, et cette coutume s'est conservée dans beaucoup de familles créoles, de planter un cocotier le jour de la naissance d'un enfant; cet arbre était entouré de soins particuliers et devenait dès lors l'objet de la sollicitude et de toute l'attention des parents qui le voyaient successivement produire ses feuilles, ses fleurs et ses fruits, en même temps que l'enfant grandissait et parcourait, sous leurs yeux ravis, les plus aimables phases de son développement physique, intellectuel et moral. Les cocotiers plantés dans ces circonstances et arrivés à un certain âge recevaient de la piété filiale le nom vénérable et poétique *d'ancêtres*. Il existe à Saint-Denis et dans différents quartiers de l'île plusieurs de ces vieux cocotiers; la tradition a même conservé le nom des personnes à l'occasion de la naissance desquelles ces arbres ont été plantés.

Digitized by Google

connu les jeunes créoles de l'anse des Prêtres, que par ce qu'en a dit l'auteur des *Études de la nature.* »

Mais ne perdons pas de vue notre cocotier et revenons à Bernardin : quels sont les mets qu'offre de préférence au riche et savant docteur anglais le pauvre Paria de la *Chaumière indienne?* des mangues, des pommes de crème, des bananes grillées et un pot de riz accommodé au sucre et au lait de coco.

« Et dès que l'Anglais eut cessé de manger, le Paria fit un signe à sa femme qui apporta sur la natte deux tasses de coco et une grande calebasse pleine de punch, qu'elle avait préparé, pendant le souper, avec de l'eau, de l'areck, du jus de citron et du jus de canne de sucre. »

Enfin, comment s'éclaire le misérable conducteur de l'aveugle du *Café de Surate?* il fait asseoir son maître au pied d'un cocotier, ramasse par terre un de ses cocos, et se mettant à faire un lampion avec sa coque, une mèche avec son caire, et à exprimer de sa noix un peu d'huile pour mettre dans son lampion, « Voilà mon soleil! » dit-il, en montrant son petit coco.

On comprendra sans doute les raisons par lesquelles nous ne citons ici, parmi les poëtes et les peintres de la nature, que Bernardin de Saint-Pierre, en ayant soin de borner nos emprunts à ceux de ses romans le plus généralement connus; mais avec quelle facilité, avec quelle abondance de souvenirs l'imagination et la mémoire de nos lecteurs ne suppléeront-elles pas à un silence que nous ne nous imposons qu'à regret, en nous rappelant, au sujet des palmiers, ces princes de l'admirable végétation des tropiques, les pages immortelles de Lamartine et de Châteaubriand !

Veut-on savoir maintenant quelle est à l'égard des palmiers l'appréciation de nos plus célèbres naturalistes, et particulièrement de l'un des premiers par l'universalité de ses connaissances dans les diverses branches des sciences qui se rattachent à l'agriculture? Écoutez ce que dit à ce sujet M. Boussingault :

« Les différentes espèces de palmiers étonnent par l'importance et la généralité de leurs applications, et ce n'est pas sans motifs que les missionnaires ont souvent désigné le palmier sous le nom d'arbre de la providence, de pain de la vie. Tel est surtout le moriche (*Cocos mauritia*), qui croît dans les savanes de l'Apura et de l'Orénoque (Vénézuéla); ses jeunes pousses servent d'aliment; dans ses fruits encore verts, on trouve une nourriture farineuse, et lors-

Digitized by Google

qu'ils sont parvenus à l'état de maturité, ils donnent de l'huile en abondance. On fait des hamacs, des toiles avec la partie fibreuse de l'écorce du moriche; les jeunes feuilles servent à fabriquer des chapeaux, des nattes, des voiles pour les embarcations; un tissu naturel qui enveloppe les fruits procure aux Indiennes un vêtement qui n'exige aucune façon; la séve fermente et donne du vin; le tronc, avant la fructification, renferme une moelle amylacée dont on fait du pain : cette moelle, en se putréfiant, fait naître une multitude de gros vers blancs, que les Indiens Caraïbes recherchent comme un mets des plus délicats; enfin la charpente ligneuse du *mauritia* est un excellent bois de construction. »

Les voyageurs, de leur côté, ordinairement portés au merveilleux, n'ont pourtant pas exagéré l'importance des services rendus par le cocotier; on ne peut en effet s'empêcher de considérer cet arbre comme une puissante source de richesse pour les pays dans lesquels il croît naturellement, comme un des plus utiles à l'homme en général, mais particulièrement à l'habitant des contrées et surtout des îles intertropicales : ce précieux palmier lui sert, en effet, comme on vient de le voir, tout à la fois à se nourrir, à se désaltérer, à s'abriter, à s'éclairer, puisqu'il lui fournit en réalité, et seulement sous des formes différentes, par sa tige, ses feuilles, son chou, ses fleurs et ses fruits, — le bois, le pain, l'eau, l'huile, le sucre et le vin, en un mot presque tout ce qui est nécessaire à la satisfaction de ses premiers besoins.

Aussi ne saurions-nous, ce nous semble, mieux résumer tout ce qui précède qu'en empruntant à un ouvrage moderne le récit qui va suivre et qui donne, sous une forme des plus intéressantes, une idée du parti infiniment varié que les habitants des contrées tropicales tirent du cocotier et de ses produits :

« Un voyageur parcourait ces pays situés sous un ciel brûlant, où la fraîcheur et l'ombre sont si rares, et où l'on ne trouve qu'à des distances considérables quelque habitation où l'on puisse goûter un repos que la fatigue de la route rend si nécessaire. Accablé et haletant, ce pauvre voyageur aperçoit une cabane entourée de quelques arbres au tronc droit, élevé et surmonté d'un gros bouquet de feuilles très-grandes, dont les unes relevées et les autres pendantes avaient un aspect élégant et agréable. Rien d'ailleurs, autour de cette cabane, n'annonçait un terrain cultivé. A cette vue qui ranime ses espérances, le voyageur rassemble ses forces épuisées et bientôt

Digitized by Google

il est reçu sous ce toit hospitalier. Son hôte lui offre d'abord une boisson aigrelette, qui le désaltère et le rafraîchit. Lorsque l'étranger eut pris quelque repos, l'Indien l'invita à partager son repas; il servit divers mets contenus dans une vaisselle brune, luisante et polie; il servit aussi du vin d'une saveur extrêmement agréable. Vers la fin du repas, il offrit à son hôte des confitures succulentes, et lui fit goûter d'une fort bonne eau-de-vie. Le voyageur étonné demanda à l'Indien qui, dans ce pays désert, lui fournissait toutes ces choses? — Mes cocotiers, lui répondit-il. L'eau que je vous ai offerte à votre arrivée est tirée du fruit avant qu'il soit mûr, et il y a quelquefois des noix qui en contiennent 3 ou 4 livres. Cette amande d'un si bon goût est le fruit dans sa maturité; ce lait, que vous trouvez si agréable, est tiré de cette amande; ce chou si délicat est le sommet d'un cocotier; mais on ne se donne pas souvent ce régal, parce que le cocotier dont on a ainsi coupé le chou meurt bientôt après. Ce vin dont vous êtes si content est aussi fourni par le cocotier; on fait pour cela des incisions aux jeunes spathes renfermant les fleurs, il en découle une liqueur blanche, qu'on recueille dans des vases, et qui est connue sous le nom de vin de palmier. Exposée au soleil, elle s'aigrit et donne du vinaigre. Par la distillation, on en obtient cette bonne eau-de-vie que vous avez goûtée. Ce même suc m'a encore fourni le sucre pour ces confitures que j'ai faites avec l'amande. Enfin toute cette vaisselle et ces ustensiles qui nous servent à table ont été faits avec la coque des noix de coco. Ce n'est pas tout : mon habitation elle-même, je la dois tout entière à ces arbres précieux; leur bois à servi à construire ma cabane, leurs feuilles sèches et tressées en forment le toit; arrangées en parasol, elles me garantissent du soleil dans mes promenades; ces vêtements qui me couvrent sont tissus avec les filaments de ces feuilles; ces nattes qui me servent à tant d'usages différents en proviennent aussi. Les tamis que voilà, je les trouve tout faits dans la partie du cocotier d'où sort le feuillage; avec ces mêmes feuilles tressées, on fait encore des voiles de navire; l'espèce de bourre qui enveloppe la noix est bien préférable à l'étoupe pour calfeutrer les vaisseaux; elle pourrit moins vite et se renfle en s'imbibant d'eau. On en fait aussi de la ficelle, des câbles et toutes sortes de cordages. Enfin, je dois vous dire que l'huile délicate qui a assaisonné plusieurs de nos mets et qui brûle dans ma lampe, s'obtient par expression de l'amande fraîche.

Digitized by Google

« L'étranger écoutait avec étonnement et admiration comment ce pauvre Indien, n'ayant que des cocotiers, avait néanmoins par eux absolument tout ce qui lui était nécessaire. Lorsque le voyageur se disposait à partir, son hôte lui dit : — Je vais écrire à un ami que j'ai à la ville; vous vous chargerez, je vous prie, de mon message. — Oui, et sera-ce encore le cocotier qui vous fournira ce qu'il vous faut ? — Justement, reprit l'Indien : avec de la sciure des branches j'ai fait cette encre, et avec les feuilles ce parchemin; autrefois on en faisait toujours usage pour les actes publics et les faits mémorables [1]. »

Exclusivement préoccupé d'un sujet, pour nous des plus intéressants, nous avons cédé, peut-être avec trop d'entraînement, au plaisir de reproduire en entier les plus remarquables citations d'auteurs qui ont fait du cocotier et de ses nombreuses espèces l'objet de leur étude la plus attentive et la plus consciencieuse; tels sont, pour ne citer que les principaux, Bernardin de Saint-Pierre, le poëte des *Harmonies de la nature;* Bory de Saint-Vincent, de Humboldt et Bonpland, Boussingault, les intrépides et savants explorateurs du Mexique et de la Cordillière des Andes; von Martius enfin, l'illustre auteur de cette admirable *Flore du Brésil*, véritable monument élevé à la gloire des sciences naturelles, et dont la splendide iconographie reproduit, dans leur plus saisissante réalité, toutes les merveilles de la végétation intertropicale, surabondante, dans cette partie de l'Amérique, d'éclat, de séve et de vigueur. Nous regrettons vivement que l'absence de ce dernier ouvrage [2] dans les diverses bibliothèques publiques et privées de la colonie ne nous ait pas permis d'y puiser, sur le sujet qui nous occupe, des détails qui n'auraient certainement pas manqué d'exciter l'intérêt et sur lesquels nous aurions été heureux d'attirer la meilleure partie de l'attention de nos lecteurs. Nous comblerons peut-être un jour cette lacune; en attendant, nous avons mis à profit les ressources dont nous pouvions disposer; nous avions à faire valoir l'importance du cocotier : il nous a semblé que nous ne saurions mieux la mettre en relief qu'en reproduisant les passages les plus significatifs des auteurs qui se sont, à divers point de vue, occupés de l'étude des

[1] Bonifas-Guizot, *Botanique de la jeunesse*, p. 236.

[2] Martius (C. Fr. Ph. de). — *Nova genera et species plantarum, in itinere per Brasiliam, annis 1817-1820, suscepto, collectarum.* Monachii, 1824-1829, 3 vol. gr. in-4°, avec 300 pl. col. Prix : 600 francs.

Digitized by Google

palmiers, en multipliant même, en faveur de l'arbre qui fait le sujet de notre article, des appréciations dont personne ne niera l'incontestable autorité.

On nous excusera si l'on songe à l'attrait réel que présente l'étude d'un palmier dont les différentes espèces et les nombreuses variétés sont répandues à profusion dans toutes les contrées chaudes du globe, et si l'on envisage comme nous le but que nous poursuivons et que nous serions heureux d'avoir atteint : c'est-à-dire fixer l'attention sur les nombreux services que nous rend journellement le cocotier, services auxquels l'habitude, ainsi qu'il est d'usage, nous rend parfois indifférents, en faire ressortir la multiplicité, l'importance et la valeur, et par là, permettre d'apprécier comme il le mérite un arbre dont on a pu dire avec autant de justesse que d'élégance et de concision qu'il « consacre le désert par l'hospitalité. »

Les gîtes de chaux phosphatée dans le département du Lot; leur faune, le mode et l'époque probables de leur formation, par M. Delfortrie, vice-président de la Société linnéenne de Bordeaux.

Les dépôts de chaux phosphatée jusqu'aujourd'hui connus dans le département du Lot gisent tous sans exception dans des crevasses de rochers à la surface de plateaux jurassiques d'une altitude moyenne de 350 mètres; le dépôt qui fait l'objet de ce mémoire s'exploite en ce moment commune de Béduer, canton et arrondissement de Figeac, dans une de ces crevasses d'une largeur de 8 mètres. Au mois de septembre de cette année l'exploitation n'avait encore eu lieu que sur une longueur de 30 mètres; mais la fente du rocher et la matière exploitable s'étendent bien au delà; sa profondeur est de $9^{m},80$. Nous devons ces renseignements précis à M. Géraud, médecin vétérinaire à Souillac, qui, saisi de l'importance paléontologique de ce gisement, a bien voulu se transporter sur les lieux pour nous procurer des échantillons.

Ce n'est qu'après avoir traversé une première couche de près de 5 mètres d'épaisseur, ne contenant que de faibles traces de phosphate, cependant très-appréciables, que commence réellement à apparaître la chaux phosphatée recherchée par l'industrie, ou plutôt la phosphorite, puisqu'elle constitue une variété dépourvue de cristallisation. Cette première couche, ou toit de mine, consiste en

Digitized by Google

une roche rougeâtre, tantôt friable, tantôt cristalline, formée de fer limoneux semé de grains sphéroïdaux de peroxide de fer; la phosphorite qui repose immédiatement au-dessous comprend une série de couches peu épaisses, alternant entre elles, formant un massif de près de 5 mètres. Mais ces couches sont très-dissemblables quant au faciès. C'est ainsi que tantôt la phosphorite apparaît sous forme d'une roche celluleuse gris-rose, très-friable, d'une grande légèreté; tantôt c'est une roche gris-cendré, compacte, ayant l'aspect d'une roche brûlée; d'autres couches sont d'une roche d'un blanc sale, tantôt très-dense et semée de paillettes brillantes, mais non micacées, lui donnant l'aspect d'un granit; tantôt feuilletée, tendre et boursouflée; à celle-ci en succède une d'un blanc laiteux, très-friable quoique compacte; enfin dans d'autres couches la matière phosphatée se présente sous forme soit mamelonnée, soit guttulaire et tantôt d'un blanc mat, tantôt colorée et quelquefois rubanée et zonée comme l'onyx.

Ce massif, composant le dépôt de phosphorite, est littéralement pétri d'ossements de chéiroptères; aucun autre vestige de vertébrés ou invertébrés ne s'y observe, et la quantité de ces débris est si prodigieuse que nous pensons pouvoir évaluer à une cinquantaine le nombre de squelettes de ces animaux recueillis dans 10 kilogrammes environ de cette roche; ces squelettes, bien qu'entiers, présentent toute leur ossification désarticulée, mais à peine déplacée. C'est ainsi, par exemple, que pour les membres thoraciques, à côté du radius et du cubitus, se trouvent, repliés en éventail, les os métacarpiens.

En observant attentivement la contexture de ce dépôt, il est facile de se convaincre qu'il est formé de couches régulières et successives de squelettes, en un mot qu'on fouille dans un véritable cimetière de chauves-souris.

D'une pareille constatation naissent naturellement les deux questions suivantes : les chéiroptères enfouis dans la phosphorite ont-ils été saisis vivants lors de la précipitation du phosphate, c'est-à-dire asphyxiés, soit par dégagement de gaz, soit par suite d'envahissement d'eaux torrentielles, ou bien au contraire avaient-ils déjà cessé de vivre lors de la précipitation? Nous n'inclinons pas seulement pour cette seconde hypothèse, mais nous disons qu'elle est seule admissible; la preuve palpable, irréfutable, nous la trouvons dans un osselet fort curieux, ressemblant tellement, par ses tours

Digitized by Google

de spire, à un hélix ou à un bulime, que pendant quelque temps nous et bien d'autres (parmi lesquels des conchyliologues, et j'ajouterai des meilleurs, nous pouvons même dire hardiment que d'autres après nous s'y tromperont), nous l'avions, disons-nous, considéré comme un mollusque; cet osselet n'est en réalité que le limaçon du rocher d'un chéiroptère, et ce n'est qu'après l'avoir plus tard trouvé soudé au rocher, que nous avons été édifié sur son compte. Eh bien! ce limaçon détaché du rocher et ce même limaçon soudé au rocher, nous le comptons aujourd'hui sur notre table au nombre de près de cent exemplaires; et nous l'avons, nous pouvons dire, toujours trouvé détaché de la base du crâne, car ce n'est que sur deux têtes seulement que nous l'avons reconnu en place. Ces os de l'oreille isolés, détachés des crânes, mais toujours reposant près d'eux, démontrent que les chéiroptères dont nous retrouvons les débris étaient déjà à l'état de squelettes lors de la précipitation de la phosphorite qui les enveloppe; et comme il est impossible de ne pas reconnaître là une véritable nécropole chéiroptérienne renfermant les restes de nombreuses générations de chauves-souris, qui, après avoir habité l'antre dans lequel elles déposaient leur guano, ont fini, lors du dénoûment fatal, par tomber inertes sur cette couche, produit de l'organisme animal, chaque jour accumulée, dans laquelle, après avoir vu inhumer leurs devancières, elles ont été s'ensevelir à leur tour; ne semblerait-il pas logique d'en tirer cette conséquence : que la masse de chaux phosphatée de ce dépôt ne serait autre chose qu'un *guano* transformé; en un mot, que la formation de Béduer paraîtrait n'être due qu'à l'accumulation de matières animales et pas à d'autres causes?

Il est probable que cette transformation du guano en chaux phosphatée s'est opérée graduellement, lentement, sans dégagement de gaz nuisibles à la gent chéiroptérienne qui, durant cette transformation, n'aurait cessé d'habiter son logis, et d'y vivre et de s'y éteindre comme devant; cela semble résulter au moins de la composition même de la roche ferrugineuse ou toit de mine dont nous avons déjà parlé, où se montrent de légères traces de phosphate, et dans lequel abondent aussi les ossements de chauves-souris. Hâtons-nous d'ajouter que la faune de cette couche diffère essentiellement de celle de la masse phosphatée, d'abord, parce que les ossements de chéiroptères ne se retrouvent plus, à ce niveau, dans la position normale où nous les avons indiqués dans la phospho-

Digitized by Google

rite; mais que dans la couche ferrugineuse il y a, au contraire, confusion complète; que beaucoup d'os sont brisés, et qu'ensuite les chéiroptères y sont associés aux Tapirs, Félins et Hyènes caractérisés par de nombreux débris, la plupart roulés, au milieu desquels se trouvent des Mollusques mêlés à des cailloux quartzeux de grosseurs diverses, mais ne dépassant pas en général celle d'une amande.

A quel agent cette couche ferrugineuse supérieure devrait-elle sa formation, si ce n'est à l'action d'eaux torrentielles, qui après avoir dénudé ces bancs fossilifères si développés depuis l'Ariége jusqu'au Tarn, en avoir arraché nos Tapirs et Félins, nos Mollusques, avoir, en chemin, usé ces débris, leur avoir associé des restes d'Hyènes, des cailloux roulés, avoir entraîné avec ceux-ci les boues argileuses chargées de fer limoneux, sont venues enfin s'engouffrer dans l'habitat des chéiroptères, où, par la force de leur irruption, elles ont alors bouleversé les couches superficielles de guano sous lesquelles reposaient de nouvelles générations de chauves-souris, les descendantes vraisemblablement en ligne directe de celles qui alors étaient déjà empâtées dans la phosphorite?

Nous résumerons ainsi nos observations : le gîte de Béduer (Lot) paraîtrait n'être qu'un dépôt de guano transformé.

Les gîtes de phosphorite exploités dans le Lot et le Tarn-et-Garonne présentent un type commun, caractéristique; tous sans exception occupent des crevasses de rochers; ces crevasses ont un fond sans fissures communiquant avec les couches inférieures; *la phosphorite*, dit M. Leymerie (*Journal d'agriculture pratique*, février 1872) *ne paraît avoir aucune racine avec le sol;* elle serait en un mot en vase clos. A Crégols, arrondissement de Cahors (Lot), dit M. Filhol (*Journal de Zoologie*, t. I, n° 4, p. 280), *j'ai découvert une exploitation d'où l'on extrayait une brèche constituée en entier par des ossements de chauves-souris.* Le Musée de Bordeaux vient de recevoir un échantillon de phosphorite du Tarn-et-Garonne où abondent aussi les os de chéiroptères. S'il venait à être reconnu, et la chose n'est pas sans quelque probabilité, que le cas observé à Béduer comme à Crégols, et dans un des dépôts du Tarn-et-Garonne, fût commun aussi à tous les autres gîtes, ne pourrait-on pas alors être autorisé à en conclure que les phosphates du Lot et du Tarn-et-Garonne n'auraient trouvé leur origine que dans l'intervention de l'organisme animal?

Digitized by Google

La question que nous venons de soulever offre d'autant plus d'intérêt à être sérieusement étudiée, que ce n'est pas seulement dans le Lot et le Tarn-et-Garonne que les dépôts de phosphate de chaux gisent dans des crevasses de rochers, et uniquement dans des crevasses, mais on les compte aussi, et nombreuses, d'abord dans plusieurs autres de nos départements, et ils sont également depuis longtemps signalés à l'étranger, notamment en Belgique, dans le royaume de Bavière, dans le duché de Nassau, etc.[1].

Après avoir touché à la question relative à la formation de ces phosphates, il nous reste à rechercher l'âge de ces mêmes formations. Si l'étude qui précède ne nous a pas permis de lever complétement le voile épais qui l'enveloppe, il nous a, au moins, été donné d'en soulever un coin qui nous a montré clairement l'origine quaternaire de la couche à Tapirs, Félins et Mollusques, qui renferme des traces de phosphate. Or, comme cette matière n'a pu se produire que postérieurement au dépôt, les phosphates de cette couche sont donc, et cela sans conteste possible, de formation récente, au moins géologiquement parlant.

Quant à la masse de phosphate que recèlent les couches inférieures, elle est postérieure, c'est évident, à l'époque jurassique, puisqu'elle repose dans des crevasses de rochers appartenant à cet étage. Mais où est la raison suffisante pour en déduire qu'elle *est tertiaire et se serait continuée jusqu'à la période miocène*, ainsi que le dit M. Daubrée, de l'Institut (*Association scientifique de France*, t. IX, Bulletin n° 214, p. 168) et que l'a aussi avancé M. Leymerie (*loc. cit.*) ?

Cette opinion, n'étant appuyée d'aucune preuve, demeure à l'état de simple hypothèse, sans la rejeter précisément, puisque à ce défaut de preuve nous ne pouvons nous-même opposer une preuve contraire; nous nous demandons seulement s'il n'y aurait pas lieu de *rajeunir* considérablement cette formation, et tout en reconnais-

[1] Au moment où ce mémoire est sous presse, la galerie ethnographique de Bordeaux reçoit des nodules de chaux phosphatée mêlés à des poteries, colliers, amulettes et débris de cabane d'origine *aztèque*, le tout recueilli dans le dépôt de guano qui recouvre en entier l'îlot *Maccabi*, voisin des îles *Chinchas* (Pérou); ces nodules, qui se présentent sous l'aspect de concrétions terreuses de teinte jaunâtre, très-friables, ont fourni à l'analyse une quantité notable d'acide phosphorique. Voilà un fait qui non-seulement vient à l'appui de notre théorie, mais qui pourrait bien aussi, en la généralisant, amener à cette conclusion que tous les dépôts de chaux phosphatée ne sont que des guanos transformés. (*Note de l'auteur.*)

Digitized by Google

sant, bien entendu, son droit d'aînesse sur les phosphates de la couche ferrugineuse, si l'on ne devrait pas la considérer comme s'étant produite pendant la même période géologique, c'est-à-dire à l'époque quaternaire. Les preuves, nous l'avons dit, n'existent pas, mais nos raisons, les voici : Ces crevasses occupées aujourd'hui par les phosphates dans la roche jurassique, rien ne démontre non-seulement qu'elles se soient produites et que le phosphate s'y soit formé pendant la période qui porte ce nom, ni même pendant l'âge tertiaire qui lui a succédé; mais, au contraire, on serait porté à penser que *contenant et contenu* ne datent que de l'époque quaternaire. En effet, admettons un instant qu'elles remontent à l'époque jurassique ou à la période tertiaire, qu'a-t-il dû se passer sur ces plateaux du département du Lot pendant le nombre immense d'années qui nous sépare de ces temps géologiques? Négligeons, comptons pour rien les grandes commotions, les soulèvements, les affaissements, la marche des glaciers, etc., qui auraient pu, durant ces époques, détruire ou simplement combler ces crevasses; arrêtons nous seulement devant l'effet probable qui aurait dû résulter des eaux torrentielles; elles seules, évidemment, auraient suffi pour combler, avec les boues qu'elles ont dû charrier, l'espace profond de 5 mètres resté vide au-dessus du phosphate après sa formation. Rejette-t-on cette hypothèse, il faut alors forcément adopter celle-ci : que pendant le cours immense des années qui nous séparent de ces époques géologiques, cette fosse profonde de 5 mètres, béante au-dessus des phosphates, aurait été respectée de telle sorte par les vents, les tempêtes, les pluies, les eaux torrentielles, qu'aucun atome de poussière ou de boue n'y aurait pénétré, ne serait venu maculer la première couche de phosphorite; qu'en un mot, cette fosse, restée vide pendant un espace immense de temps, n'aurait été comblée qu'à l'époque quaternaire par notre couche ferrugineuse à ossements de Tapirs et Félins. Or, *quia absurdum*, nous pensons que la formation de phosphorite qui, dans le gîte de Béduer, est inférieure à celle que recèle la couche ferrugineuse à ossements de Tapirs et Felins, ne remonte, comme celle-ci, qu'à l'époque quaternaire.

Faune du gîte de Béduer. — Nous n'indiquerons que très-succinctement les restes de Tapir, Felis, Hyène et les Mollusques observés dans la couche ferrugineuse ou toit de mine.

Tapir. — Un humérus presque entier, mesurant 20 centimètres

Digitized by Google

de longueur. Ses extrémités articulaires sont en partie détruites; cet os, par sa cambrure très-prononcée, sa grosseur eu égard à sa longueur, son ensemble lourd, massif, paraît ne pouvoir être attribué qu'à un Tapiroïde.

Felis. — Une carnassière inférieure, deux vertèbres caudales et une dorsale, cette dernière se distinguant par son apophyse épineuse, mince, très-allongée, et fortement inclinée en arrière.

Ces ossements proviennent d'un sujet jeune ou tout au moins de petite taille.

Hyène. — Une portion d'humérus, la partie cubitale. Cet os est caractérisé par son corps grêle relativement à la largeur de la portion articulaire, et surtout par l'ampleur et la profondeur de la cavité olécrânienne.

Cet humérus présente une identité parfaite avec celui de l'*Hyenaea spælea.*

Mollusques. — Notre collègue à la Société linnéenne, M. Gassies, y a reconnu :

1° Deux individus appartenant à la famille des Cyclostomacés, constituant deux espèces, mais indéterminables, car la partie caractéristique, l'ouverture, manque complétement.

Chez la première espèce, il croit voir un Cyclostome de la section des *Choanopoma* qui vivent actuellement sur les parties terrestres de l'île de Cuba, de la Jamaïque, etc. etc.; sa forme est turriculée et pourvue de stries longitudinales transverses, comme chez le *Cyclostoma cordatum*, Gundlach.

La seconde espèce, de forme pareille, mais dépourvue de stries, lui laisse quelque doute sur le genre, car elle est lisse comme certaines Bythinies françaises et cubaines.

2° Un Planorbe se rapprochant beaucoup de notre *Planorbis contortus*, Müller; cependant, la cavité ombilicale étant beaucoup plus évasée, M. Gassies pense qu'il serait imprudent de le rapporter à cette espèce.

Chéiroptères. — Les Chéiroptères du gîte de Béduer abondent, ainsi que nous l'avons dit, aussi bien dans la couche ferrugineuse que dans le massif qui lui est inférieur, et présentent un intérêt tout particulier; car, comme nous le verrons, ils diffèrent essentiellement des nombreuses espèces si minutieusement et si savamment étudiées par Blainville, dans sa grande Ostéographie des

Digitized by Google

Mammifères; nous les décrirons donc comme espèce nouvelle, sous le nom de *Vespertilio oltinus* [1].

Ces débris se présentent dans les deux couches, la seconde surtout, dans un état de conservation, nous ne dirons pas seulement parfait, mais admirable; dans la couche blanche notamment, ils ont une teinte laiteuse, unie et brillante, rappelant l'aspect des plâtres stéarinés; les moindres détails, les parties les plus délicates sont conservées intactes; des métacarpiens, des phalanges de jeunes individus, minces comme un fil, se présentent dans la roche, aussi nets que s'ils venaient de se détacher du squelette; enfin, dans tous les os longs, fistuleux, comme chez les oiseaux, le réseau cellulo-fibreux a fait place à une cristallisation blanche et transparente de l'effet le plus gracieux.

Vespertilio oltinus, Delfortrie. — Tête étroite, allongée, comme bulleuse dans sa partie crânienne par suite du peu d'épaisseur des parois; l'occipital, sensiblement relevé à sa partie supérieure, va joindre obliquement des mastoïdiens à lame élargie, relevée et excavée, puis porte une crête sagittale bien accusée qui, partant de son sommet, se prolonge, toujours avec la même saillie, jusqu'aux maxillaires; région fronto-nasale sans aspérités ni dépressions, carénée et fort étranglée vers son milieu; os nasaux étroits, aplatis; mâchoire supérieure ayant le palatin antérieur sensiblement arrondi et divergent.

Nous n'avons retrouvé l'ensemble de cette forme dans aucune des espèces figurées par Blainville. Les *Rhinolophes* et les *Rhinopomes* déjà avancés dans la série des insectivores, diffèrent essentiellement de notre Chéiroptère par leur tête beaucoup plus bulleuse et surtout beaucoup plus raccourcie.

La série dentaire indique suffisamment que notre Chéiroptère appartient à une des espèces terminant la série descendante, c'est-à-dire aux Chauves-Souris insectivores, se rapprochant le plus des carnassiers.

Incisive, en crochet conique, aiguë, longue, séparée de la canine par un large espace.

Canine, forte, de forme conique, tombant verticalement.

Molaires, hérissées de pointes reliées par des barres tranchantes et par conséquent en saillie, ce qui donne à la surface de la cou-

[1] De *Oltus*, nom antique du Lot.

Digitized by Google

ronne l'aspect d'un W, dont les sommets des angles sont dirigés vers la partie interne de la mâchoire.

N'aurions-nous pas trouvé, dans le phosphate, traces de dents de nos Chéiroptères, que le limaçon seul aurait suffi pour pouvoir affirmer que les Chéiroptères de Béduer appartiennent non-seulement à la famille des insectivores, mais encore au groupe le plus inférieur dans la série; car, ainsi qu'on le sait, la saillie inférieure du limaçon se renfle d'autant plus que les individus avancent dans la série descendante des carnassiers. Or, ici le limaçon se présente sous l'aspect d'une bulle adhérente à peine au rocher, sa forme est extrêmement saillante, conique.

Cet os, bien qu'incomplet, se présente assez conservé cependant dans ses parties essentielles pour pouvoir être étudié : son apophyse odontoïde, très-développée, est large et aplatie à la base; sa partie antérieure, grêle et conique, se relève sensiblement; apophyse articulaire antérieure très-développée, de forme presque ovale, la base cependant plus large que l'extrémité supérieure; trou vertébral peu développé, très-couvert par les lames de l'apophyse épineuse, ce qui rend celle-ci large à la base.

L'état, quoique incomplet, de la partie supérieure de cette apophyse, permet néanmoins de voir qu'elle était étroite et un peu rejetée en arrière; apophyses transverses très-courtes obliquant en arrière.

Cet axis ne présente rien de commun avec celui des espèces vivantes; ainsi le trou rachidien qui, ici, est placé à la base même du corps de la vertèbre, est bien plus élevé dans le *Noctilio leporinus* et le *Vespertilio murinus;* chez ces derniers, la distance entre l'apophyse articulaire antérieure et l'apophyse transverse est très-rapprochée; dans notre espèce elle est au contraire très-sensible; et, chose assez bizarre, nous retrouvons cette dernière similitude dans les espèces les plus frugivores, notamment le *Pteropus jubatus.*

De forme ovale, allongée, le bord dorsal égalant le bord axillaire, face externe ne présentant qu'une seule fosse étroite très-profonde, creusée en barque, limitée par deux crêtes, l'une joignant la cavité glénoïde, l'autre se terminant par l'apophyse acromion, qui est détruite sur notre échantillon; la partie antérieure de cette face, qui d'ordinaire, chez les Chéiroptères, porte la seconde fosse, est ici au contraire très-bombée, surtout dans le voisinage de l'acromion.

Digitized by Google

La cavité glénoïde, de forme ronde plutôt qu'ovale, profonde et donnant naissance à une apophyse coracoïde longue, aplatie, brusquement recourbée en dedans et en arrière, présente à sa naissance une surface plane, allongée, sur laquelle la clavicule prend appui.

Face antérieure. — Corps de l'os légèrement courbé en S, arrondi jusque vers les 2/3 de sa longueur, puis s'aplatissant et s'élargissant; les deux tubérosités de l'extrémité supérieure saillantes et divergentes, celle interne plus forte que l'externe, mais un peu moins élevée qu'elle; crête deltoïdienne d'abord peu saillante, large, se rétrécissant en coin, puis devenant très-accusée, mince et tranchante. L'extrémité inférieure présente une double poulie oblique avec tubérosité interne très-saillante. Cette forme de trochlée, qui n'existe ni chez le *Rhinolophus ferrum-equinum*, ni chez le *Vespertilio murinus*, se retrouve chez le *Molossus ursinus*, le *Stenoderma undatum*, et même le *Pteropus jubatus*.

Face postérieure. — *Extrémité supérieure.* — Tête parfaitement hémisphérique, un peu moins élevée que la tubérosité externe.

Extrémité inférieure. — Cavité olécrânienne très-excavée, sensiblement élevée, de forme ovalaire, trochlée et épitrochlée très-accusées.

Cette extrémité inférieure de l'humérus de notre Chéiroptère n'offre, sous cette face, aucun rapport avec les espèces de Blainville.

Face antérieure. — Cet os, beaucoup plus long que l'humérus, arrondi, légèrement arqué, présente à l'extrémité supérieure une surface articulaire large, profonde, en forme de cupule, non pas exactement circulaire, mais cependant beaucoup moins allongée et moins ovalaire que chez toutes les espèces décrites, et sensiblement relevée en arrière pour former facette segmoïde; son extrémité inférieure, presque aussi élargie que celle supérieure, est sillonnée en dessus de profondes gouttières donnant passage aux muscles extenseurs.

Face postérieure. — Lisse, triquètre à son extrémité supérieure; la face articulaire inférieure montre une gouttière transverse, large, profonde, au-dessus et à l'angle de laquelle se voit l'apophyse styloïde assez bien accusée.

Ce radius rappelle assez bien, dans son ensemble, celui des

Digitized by Google

Roussettes, c'est-à-dire des Chauves-Souris les plus frugivores. C'est la deuxième fois que nous avons à signaler cette singulière anomalie.

Cet os grêle, styloïde, a son extrémité supérieure très-sensiblement recourbée, élargie en une palette qui forme l'olécrâne dont la cavité segmoïde est à peine sensible; à sa partie postérieure l'olécrâne, aplati d'abord, se termine vers sa base par une arête triangulaire très-accusée. Cette arête manque dans toutes les espèces décrites par Blainville.

Cette figure montre très-distinctement quatre métacarpiens repliés en éventail avec le radius; sans entrer dans la description de cette pièce, nous ferons seulement remarquer l'échancrure profonde du second métacarpien à son extrémité carpienne; ce n'est que chez le *Molossus ursinus* que nous retrouvons ce caractère aussi prononcé, et encore l'est-il moins qu'ici; il manque complétement chez les *Roussettes* et les *Sténodermes*, et ne se montre que très-faiblement chez le *Rhinolophus ferrum-equinum* et le *Vespertilio murinus*.

Cet os grêle, droit et cylindrique, est assez long; sur sa face postérieure sa tête bien détachée, sphéroïdale à sa base, mais légèrement conique au sommet, s'incline vers le grand trochanter qui est divergent en avant; elle est au contraire nettement détachée du petit trochanter qui diverge en arrière; à son extrémité inférieure, l'os, très-renflé, montre une facette intercondylienne bien accusée, les condyles peu saillants.

Sur la face antérieure, la tête de l'os est aplatie, les deux trochanters peu saillants, ce qui donne assez bien à cette extrémité l'aspect d'un trèfle; à l'extrémité inférieure, la fossette intercondylienne est très-profonde, et les tubérosités des condyles bien développées.

La forme de cet os ne se retrouve identique dans aucune des espèces de Blainville; il diffère essentiellement surtout de celui du *Rhinolophus ferrum-equinum*, et se rapprocherait plutôt, chose assez étrange, de celui du *Pteropus marginatus*, qui appartient à la série s'éloignant le plus des carnassiers.

Grêle, plus long que le fémur, à peu près droit, cylindrique, triquètre vers l'articulation fémorale; celle-ci divisée en deux par l'épine du tibia, à peine sensible, présente une capsule presque plate à sa partie antérieure et légèrement relevée à sa partie posté-

Digitized by Google

rieure; extrémité tarsienne renflée, montrant le condyle malléolaire bien développé.

Le péroné, comme on le sait, est toujours complet chez les Vespertilions; nous avons bien recueilli plusieurs extrémités articulaires de cet os si grêle, mais aucune dans un état assez complet pour en permettre la description.

Les détails ostéologiques dans lesquels nous venons d'entrer étaient bien de nature, comme on le voit, à nous faire faire une espèce nouvelle du Chéiroptère de Béduer.

Des phénomènes chimiques et physiologiques qui interviennent dans l'acte de la respiration, par M. Ch. Blondeau.

Une nouvelle école de physiologie, qui tend chaque jour à se constituer de plus en plus solidement, en prenant pour base de ses déductions les expériences faites sur les animaux vivants, et qui compte déjà dans son sein un grand nombre d'hommes éminents, qui cherchent à interpréter les phénomènes qui s'accomplissent dans l'organisme animal à l'aide des agents qui seuls interviennent dans les combinaisons qui se produisent dans le monde inorganique, et qui attribuent uniquement aux causes qui déterminent les actions chimiques ou physiques les faits observés dans l'animal vivant. Cette école fait abstraction de la force vitale dont elle croit l'intervention tout à fait inutile pour expliquer les actes par lesquels la vie se manifeste.

Cette nouvelle école reconnaît pour son chef l'illustre Lavoisier, lequel, appliquant aux questions de physiologie les procédés d'investigation et les idées générales qui l'avaient dirigé dans l'établissement de la doctrine chimique dont il venait d'enrichir la science, analysa avec un talent et une précision auxquels il semblait qu'on ne pouvait rien objecter, le phénomène de la respiration, et crut trouver dans cette fonction vitale si importante, une reproduction exacte de ce qui se passe dans nos foyers, de telle sorte que la combustion respiratoire lui parut l'unique source à laquelle l'animal puise la chaleur nécessaire à l'entretien de sa vie.

Écoutons, en effet, ce que dit Lavoisier à ce sujet :

« La respiration n'est qu'une combustion lente de carbone et

Digitized by Google

d'hydrogène, qui est semblable en tout à celle qui s'opère dans une lampe ou dans une bougie allumée, et sous ce point de vue les *animaux qui respirent sont de véritables corps combustibles qui brûlent et se consument.*

« Dans la respiration comme dans la combustion, c'est l'air de l'atmosphère qui fournit l'oxygène et le calorique, mais comme dans la respiration, c'est la substance même de l'animal, c'est le sang qui fournit le combustible, et si les animaux ne réparaient pas habituellement par les aliments ce qu'ils perdent par la respiration, l'huile manquerait bientôt à la lampe et l'animal périrait, comme la lampe s'éteint lorsqu'elle manque d'aliments.

« Les preuves de cette identité d'effets entre la respiration et la combustion se déduisent immédiatement de l'expérience. En effet, lorsque l'air qui a servi à la respiration ne contient plus à la sortie du poumon la même quantité d'oxygène, il contient non-seulement du gaz acide carbonique, mais encore beaucoup plus d'eau qu'il n'en contenait avant l'inspiration. Or comme l'air vital ne peut se convertir en acide carbonique que par une addition de carbone, qu'il ne peut se convertir en eau que par une addition d'hydrogène, et que cette double combinaison ne peut s'opérer sans que l'air vital perde une partie de son calorique spécifique, il en résulte que l'effet de la respiration est d'extraire du sang une portion de carbone et d'hydrogène, et d'y déposer à la place une portion de son calorique spécifique, qui, pendant la combustion, se distribue dans toutes les parties de l'économie animale, et y entretient cette température à peu près constante que l'on observe dans tous les animaux qui respirent. On dirait que cette analogie qui existe entre la respiration et la combustion n'avait point échappé aux poëtes, ou plutôt aux philosophes de l'antiquité, dont ils étaient les interprètes et les organes. Ce feu dérobé du ciel, ce flambeau de Prométhée, ne présente pas seulement une idée ingénieuse et poétique, c'est la peinture fidèle des opérations de la nature, du moins pour les animaux qui respirent. On peut donc dire, avec les anciens, que le flambeau de la vie s'allume au moment où l'enfant respire pour la première fois, et qu'il ne s'éteint qu'à la mort. En considérant des rapports si heureux, on serait quelquefois tenté de croire qu'en effet les anciens avaient pénétré plus profondément que nous ne le pensons dans le sanctuaire des connaissances, et que la fable n'est véritablement qu'une allégorie sous laquelle ils cachaient

Digitized by Google

les grandes vérités de la médecine et de la physiologie. » (*Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1789.)

En dépit de l'autorité si imposante du savant illustre qui venait de poser les bases d'une science nouvelle, les physiologistes hésitèrent quelque temps avant de s'engager dans une voie qui ne paraissait pas sûre, car elle semblait faire abstraction d'une force qui communique à l'être organisé la vie et le mouvement, et préside à toutes ses fonctions, et qui, lorsqu'elle est absente, le livre sans défense aux influences extérieures, qui alors agissent sur lui comme sur une matière inerte. Aussi a-t-il fallu attendre plus d'un demi-siècle avant de voir les physiologistes se ranger à l'opinion de celui qui avait cherché à établir une relation intime entre la physique, la chimie et la physiologie.

Les savants qui résistèrent pendant si longtemps au courant qui devait les entraîner plus tard, s'aperçurent fort bien que les analogies qui avaient frappé Lavoisier étaient plus apparentes que réelles, et que le point de départ de sa théorie et la base de son système étaient loin d'être aussi solides que son auteur semblait le croire, et on fut conduit à se demander si les circonstances ordinaires dans lesquelles le carbone et l'hydrogène se combinent à l'oxygène se trouvent réalisées dans l'organisme vivant. La réponse à cette question ne pouvait être que négative. En effet, la combinaison de ces deux corps avec l'oxygène n'a pas lieu à la température ordinaire, tandis que dans la respiration elle se produit à la température de nos organes; de telle sorte que cette combustion s'accomplirait dans des circonstances tout à fait exceptionnelles et dans des circonstances en dehors des lois qui règlent les actions chimiques, ce qui servirait à prouver que les phénomènes qui ont lieu sous l'influence de la force vitale ne se produisent pas de la même manière que ceux qui se manifestent en dehors de l'organisme.

Au moins était-il nécessaire de recourir à l'expérience directe pour voir si en effet l'oxygène se combine directement au sang dans l'intérieur de l'organisation. Cette épreuve ne fut tentée que fort tard, et cela fut fâcheux, car les résultats négatifs de cette expérience auraient donné à réfléchir et auraient peut-être arrêté les physiologistes sur la pente où ils se sont laissé entraîner. Si l'on en juge d'après les opinions émises dans les ouvrages des physiologistes les plus distingués de notre époque, nous voyons que la plupart d'entre eux cherchent à rendre compte des phénomènes de la vie

Digitized by Google

en faisant abstraction de la force vitale qui existe cependant dans l'être organisé, avant même que sa forme soit déterminée, avant que ses organes aient commencé à se mettre en jeu.

Citons quelques exemples qui prouvent ce que nous venons d'avancer et qui feront connaître comment les physiologistes envisagent actuellement les phénomènes qui s'accomplissent dans l'être organisé. Voici ce que dit à ce sujet Lehmann, un des savants les plus accrédités de l'Allemagne : « Comme on ne peut guère démontrer l'existence d'une force dite *vitale* appartenant exclusivement aux corps organisés, tous les phénomènes propres aux êtres vivants doivent s'expliquer par les lois de la physique et de la chimie, ces lois seules nous donneront la clef des phénomènes de la vie. Aussi dans un avenir peu éloigné, la physiologie animale sera-t-elle entièrement réduite aux seuls principes de physique et de chimie. » (Lehmann, *Précis de physiologie animale.*)

La conséquence naturelle de ce système, qui consiste à ne voir s'accomplir dans l'être vivant que des faits semblables à ceux qui se produisent dans la nature inorganique, et à assimiler la respiration à la combustion, devait conduire à faire de l'homme une sorte de machine à vapeur sur laquelle il n'aurait d'autre supériorité que d'utiliser mieux que ne le fait cette dernière le charbon qu'elle consomme pour produire de la vapeur et par suite du mouvement.

Voici en effet ce que dit à ce sujet un des physiologistes les plus distingués de l'Italie, M. Matteucci : « Il n'y a donc pas à en douter, l'animal est une machine dans laquelle entre constamment de l'oxygène qui brûle le sang et les tissus, et qui développe de la chaleur. Si nous ne fournissons pas continuellement de nouveaux aliments à notre corps, il arriverait rapidement ce qui arrive dans une pile ou dans une chaudière à vapeur, lorsque nous ne renouvelons pas le zinc ou lorsque nous cessons de fournir du charbon au foyer. Un animal qui se laisse mourir par inanition, meurt parce qu'il cesse de développer de la chaleur, et parce que dans un animal refroidi au-dessous d'un certain point toutes les fonctions de l'organisme s'arrêtent. Mais la machine animale n'est pas seulement faite pour développer de la chaleur, elle est en même temps une machine motrice dans laquelle une grande partie de la chaleur est convertie en mouvement et donne une quantité de travail utile plus grande que les machines ordinaires. Il suffit pour cela de rappeler

Digitized by Google

le travail que fait le cœur. En tenant compte de la quantité de sang qui est mise en mouvement et de la pression supportée, on calcule que le travail mécanique du cœur équivaut au travail nécessaire pour élever son propre poids dans une heure à 6,000 mètres de hauteur. Nous savons maintenant que la locomotive la plus forte ne produit qu'un huitième du travail du cœur. » (Matteucci, *Leçon sur la chaleur animale et le travail musculaire.*)

Quand une théorie conduit à de pareilles conséquences, quand elle assimile l'homme à une machine, qui au bout du compte n'a pour but que de transformer de l'eau en vapeur, quand elle met en parallèle un organisme, à la fois si compliqué et si parfait, avec une chaudière munie d'un corps de pompe et d'un piston, elle donne la mesure de son insuffisance. Aussi ne doit-on pas être étonné de voir les physiologistes français protester contre cette tendance, qui entraîne les savants étrangers jusqu'aux conséquences les plus absurdes, et qui découlent tout naturellement de leurs doctrines.

Voici comment s'exprime M. Milne Edwards sur le même sujet :

« Les phénomènes que les corps vivants offrent à notre étude sont en partie des conséquences des lois physiques et chimiques qui régissent l'univers, et je m'appliquerai à mettre en évidence ces liens entre la nature inorganique et les êtres organisés. Mais il en est d'autres qui ne trouvent aucune application dans ces lois générales et qui ne se produisent que là où il y a vie. On est donc conduit à les considérer comme dépendant d'une force qui serait propre aux corps doués de ce genre d'activité, et à personnifier en quelque sorte cette puissance par une dénomination spéciale, de la même manière qu'on le fait pour les forces physiques qu'on appelle lumière ou chaleur, par exemple, sans que cette désignation implique aucun jugement sur la nature intime de ses agents et donne nécessairement l'idée ni d'un fluide ni d'un mouvement vibratoire.

« Les êtres vivants ne sont pas soustraits à l'action des forces générales de la nature; mais ils sont soumis en même temps à l'influence *de la vie*, qui est aussi une force qui leur appartient en propre. C'est la vie qui coordonne les forces physiques et chimiques de façon à produire les phénomènes dont les corps organisés nous offrent le spectacle, mais elle ne s'y substitue pas et n'en arrête pas les effets. Le physiologiste doit par conséquent étudier avec soin la série des réactions chimiques et des phénomènes physiques

Digitized by Google

dont l'organisme peut être le siége, mais il ne faut pas croire que dans la machine animale tout puisse s'expliquer par le jeu de ces forces, et je dois attacher non moins d'importance à bien mettre en lumière ce qui dépend de l'influence de la puissance vitale, force sans laquelle aucun être organisé ne pourrait même commencer à exister. » (Milne Edwards, *Leçons de physiologie et d'anatomie comparées.*)

Nous partageons entièrement la manière de voir de M. Milne Edwards au sujet de la force vitale, encore bien que nous ne trouvions pas qu'il ait suffisamment accusé le rôle de cette force, laquelle ne se borne pas à coordonner les actions physiques et chimiques, car elle préside à toutes les fonctions de l'être organisé; c'est d'elle que tout dépend, et c'est sous son influence que se produisent les changements qui s'opèrent dans l'être organisé depuis sa naissance jusqu'à sa mort. Ainsi nous pensons que le dégagement d'acide carbonique qui a lieu dans la respiration n'est pas le résultat de la combustion directe du carbone et de l'hydrogène par l'oxygène de l'air, et que la chaleur animale n'est pas, par conséquent, le produit de cette action chimique, mais qu'elle est due à l'intervention de petits êtres organisés, d'*organites*, comme on les appelle, dont l'existence, indépendante de la nôtre, joue cependant un grand rôle dans tous les phénomènes par lesquels la vie se manifeste chez nous. Nous ne croyons pas qu'il y ait dans l'organisme de combustion proprement dite; la machine humaine n'est point une machine à vapeur, et l'être chez lequel s'engendre la pensée, qui agit librement après avoir débattu en lui-même les raisons qui le déterminent à agir de telle ou telle manière, n'a aucun rapport ni dans son organisation, ni dans la nature des phénomènes qui s'accomplissent dans son intérieur, avec une machine à vapeur à laquelle on a cherché à le comparer, en ne lui donnant la supériorité que sous le rapport de l'effet utile produit par un poids donné de combustible.

D'ailleurs, les faits que l'on pourrait citer pour prouver que la chaleur animale n'est point sous la dépendance exclusive de l'acte respiratoire sont si nombreux et si bien constatés, qu'il n'est pas étonnant de voir un grand nombre de physiologistes se refuser à admettre la théorie de Lavoisier.

Déjà, dans un travail publié en 1799, H. Davy avait fait observer qu'à la température ordinaire l'oxygène ne se combine ni avec

Digitized by Google

le carbone ni avec l'hydrogène, et il en tire cette conclusion que les éléments du sang ne doivent pas pouvoir être brûlés par l'oxygène de l'air, et que par suite il n'y a point de combustion dans le poumon, en prenant ce mot dans l'acception ordinaire, mais simplement absorption de l'oxygène par le sang et dégagement d'acide carbonique, dont la formation devait être attribuée à une tout autre cause. Le savant Anglais cite à l'appui de sa manière de voir quelques expériences dans lesquelles il a vu du sang reçu dans un flacon rempli d'oxygène absorber une certaine quantité de ce gaz, et abandonner en même temps une quantité correspondante d'acide carbonique. (H. Davy, *New Theory of respiration.*)

En 1821, le docteur Coutanceau exposa dans un ouvrage le résultat de ses expériences, qu'il avait entreprises en commun avec le docteur Nysten, sur la respiration de l'homme s'opérant dans l'azote pur. Voici comment il rend compte des expériences qu'il avait faites sur lui-même :

« Les résultats que nous avons obtenus nous ont constamment montré que, dans le gaz azote qui avait servi à notre respiration, il se produisait une quantité d'acide carbonique égale à celle qui se forme dans une respiration ordinaire, ce qui tend à prouver d'une manière incontestable que la production de l'acide carbonique pulmonaire est étrangère à toute espèce de combustion. Je ne puis me dissimuler que, malgré tous nos soins, j'ai lieu de craindre que nos expériences n'aient jamais été portées au point de perfection pour en conclure tout ce qu'elles semblaient promettre, par la seule raison que nous n'avons pu parvenir à respirer le gaz azote assez pur, assez dépouillé de gaz oxygène, pour en déduire rigoureusement l'exhalation carbonique pulmonaire indépendamment de toute action directe de l'oxygène sur le sang. J'avouerai donc que, chimiquement parlant, on ne saurait démontrer l'impossibilité de cette combustion du carbone. » (Coutanceau, *Révision des nouvelles doctrines chimico-physiologiques.*)

Les expériences que le docteur Coutanceau avait entreprises sur lui-même, et qui ne lui avaient pas paru suffisantes pour en conclure que l'acide carbonique dégagé dans la respiration n'avait pas pris naissance dans l'intérieur du poumon, ont été reprises et complétées par M. William Edwards, qui, en expérimentant sur des animaux capables de résister pendant un temps assez long à l'asphyxie, lorsqu'ils sont plongés dans un gaz inerte tel que l'azote et

Digitized by Google

l'hydrogène, et qui, plongés dans une telle atmosphère, continuent à dégager de l'acide carbonique, encore bien que l'atmosphère qui les entoure ne puisse pas leur fournir la moindre quantité d'oxygène qui serait nécessaire à sa formation.

Mais Lavoisier lui-même paraît douter de l'exactitude de sa théorie, car dans un mémoire fait en commun avec Seguin il dit qu'il pourrait bien se faire, qu'il serait bien possible que ce ne seraient pas les éléments du sang qui seraient brûlés par l'oxygène de l'air, mais bien un composé particulier formé de carbone et d'hydrogène qui se séparerait du sang en traversant les membranes du poumon pour pénétrer dans les cellules qui terminent les bronches, et où il se trouve en rapport immédiat avec l'oxygène de l'air, par lequel il est brûlé en produisant de l'acide carbonique et de l'eau.

Quant aux expériences calorimétriques qui ont été entreprises dans le but de confirmer ou de détruire la théorie de Lavoisier, nous nous abstiendrons de les discuter, parce qu'ils n'ont pas donné des résultats assez concluants pour qu'on puisse se baser sur eux pour asseoir solidement une théorie de la chaleur animale. Nous dirons seulement qu'en admettant la combustion directe du carbone et de l'hydrogène, MM. Dulong et Despretz arriveront à trouver une concordance complète entre la chaleur ainsi produite et la chaleur animale, et par suite à considérer cette action chimique comme la source véritable à laquelle s'alimente cette dernière. Mais MM. Regnault et Reiset, qui se sont occupés également du même sujet, ne voient dans cet accord qu'une coïncidence fortuite et qui est loin de suffire pour entraîner les convictions. Aussi M. Cl. Bernard, notre célèbre physiologiste, se tient à cet égard dans une prudente réserve dont l'expression se trouve formulée dans une de ses leçons faites au Collége de France : « Quant à moi, Messieurs, il ne m'appartient pas d'émettre une opinion dans la question chimique des combustions organiques ; je ne puis qu'abriter mes doutes derrière les grands noms que j'ai précédemment cités. Toutefois, je crois devoir vous signaler, en terminant, quelques objections physiologiques à la combustion directe.

« Je rappellerai une première difficulté qui m'a été suggérée par mes expériences sur la section du grand sympathique, dont je vous ai déjà entretenu, en vous disant que l'observation directe montrait que l'augmentation de température locale coïncide avec une diminution des phénomènes de combustion dans le sang de la région. »

Digitized by Google

Sans nous arrêter plus longtemps à discuter les difficultés et les imperfections que présente la théorie de Lavoisier, nous nous bornerons à dire que la combustion directe des éléments du sang n'est pas admissible, parce qu'elle suppose au centre de l'organisme un foyer de chaleur dont l'intensité devrait être très-grande pour que son action se fît sentir dans toute l'économie animale, et que rien n'est venu démontrer l'existence de ce foyer de chaleur. On ne saurait non plus admettre que cette combustion s'opère dans l'intérieur des vaisseaux, et que l'oxygène entraîné avec le sang se combinerait avec les éléments de ce fluide pendant qu'il opère son parcours dans le corps de l'animal, parce que dans cette hypothèse l'oxygène se trouvant en plus grande quantité dans le sang artériel que dans le sang veineux, la combustion devrait être plus active dans le premier, et par suite la température du sang artériel devrait être plus élevée que celle du sang veineux, et c'est ce que l'expérience n'a pas confirmé. En effet, les physiologistes qui se sont occupés de ce sujet n'ont pas observé de différence sensible entre la température de ces deux espèces de sang.

Pour nous, qui considérons la respiration comme un phénomène bien plus complexe qu'on ne l'avait supposé, et qui croyons que c'est un moyen par lequel l'organisme parvient à se débarrasser d'une partie des substances qu'elle n'a pu s'assimiler et qui, n'ayant plus d'emploi dans l'économie, doivent être brûlées et converties en acide carbonique et en eau avant d'être restituées au monde extérieur, et que cette transformation, qui s'opère par une combustion lente, a besoin pour se produire d'un certain degré de chaleur, lequel est le résultat de l'action vitale. Aussi bien nous voyons cette force manifester son action avant qu'aucune action chimique ait pu se produire, et par suite la respiration est placée, comme du reste toutes les autres fonctions de l'économie, sous la dépendance immédiate de la force qui anime tous les êtres organisés.

En un mot, et pour faire connaître toute notre pensée au sujet des faits complexes qui se produisent dans l'acte de la respiration, nous dirons que dans l'intérieur de notre organisation s'accomplissent des phénomènes en tout semblables à ceux qui se passent à l'extérieur, et que ces phénomènes sont de véritables fermentations. Que le sucre, par exemple, qui se trouve en si grande quantité dans le sang, sous l'influence d'un ferment particulier, que nous ferons connaître, se transforme en alcool et acide carbonique;

Digitized by Google

que ce dernier, qui reste en dissolution dans le sang, en est expulsé par les gaz qui pénètrent dans le poumon dans l'acte de la respiration, et que l'alcool brûlé par l'oxygène qui est charrié dans le sang se transforme d'abord en acide acétique, et ce dernier en eau et acide carbonique, comme cela a lieu dans la fabrication du vinaigre, dont la plupart des opérations se reproduisent dans l'économie, en donnant naissance à des quantités de chaleur telles que celles qu'on observe dans le vinaigre en voie de formation.

Actuellement il nous faut fournir les preuves nécessaires pour justifier notre manière de voir, et c'est ce que nous chercherons à faire dans cette seconde partie de notre travail.

Nous nous proposons d'établir dans cette seconde partie de notre mémoire, que la fermentation, que l'on est dans l'usage de ne considérer que comme un mode particulier de décomposition qui ne s'établit que dans les substances privées de vie, peut aussi bien se produire dans les êtres vivants et être même une des causes déterminantes de leur existence, et que les ferments que l'on regardait, d'après M. Pasteur, comme des germes répandus dans l'atmosphère, sont également contenus dans le sang d'un animal vivant. En effet, les globules que contient ce liquide ne sont, suivant nous, qu'une espèce particulière de ferment agissant sur le sucre contenu dans le sang, à la manière de la levûre de bière, c'est-à-dire qu'il le transforme en alcool et acide carbonique, et qu'à la suite du mouvement vital qui se manifeste dans cette circonstance il se développe une certaine quantité de chaleur, laquelle venant s'ajouter à celle qui résulte de la combustion de l'alcool, constitue la chaleur animale que l'organisme puise ainsi à deux sources différentes.

Pour introduire de l'ordre et de la méthode dans l'exposition de notre théorie, nous nous proposons d'examiner différentes questions que nous rangerons sous des titres différents.

1° *Les globules du sang ne sont autre chose qu'une espèce particulière de ferment présentant les plus grandes analogies avec la levûre de bière.*

Nous allons essayer de prouver que les globules du sang ressemblent à ceux de la levûre de bière par leur forme, leur composition, leur mode de reproduction et leur manière d'agir sur les liqueurs sucrées.

La forme des globules qui constituent la levûre de bière a été déterminée par Leeuwenhoeck en 1680. Cet habile observateur constata à cette époque que la levûre était formée par une agglo-

Digitized by Google

mération de très-petits globules sphériques ou ovoïdes, dont la nature lui sembla être végétale, puisqu'il émit l'opinion que ces globules tiraient leur origine de la farine, du blé, et en général de toutes les céréales.

Les observations de Cagniart-Latour et de Turpin n'ont fait que confirmer l'opinion de Leeuwenhoeck, ainsi que le prouve l'assertion suivante du premier de ces observateurs : « Les globules du ferment paraissent appartenir au règne végétal, et se régénèrent de deux manières différentes; en outre, ils semblent n'agir sur une dissolution sucrée qu'autant qu'ils sont doués de vie. »

M. Pasteur, auquel on doit des observations importantes sur la nature du ferment, considère la levûre de bière comme étant formée d'un amas de petites vésicules à parois élastiques, pleines d'un liquide associé à une matière molle plus ou moins granuleuse, qui gagne peu à peu le centre, à mesure que le globule vieillit. La paroi de la cellule est élastique et peut se gonfler par l'accès de l'eau dans son intérieur, et au contraire se déformer par le fait de la dessiccation.

On voit que cette description s'applique également aux globules du sang, ainsi que les ont décrits Malpighi, Leeuwenhoeck et, à notre époque, Warton, Wagner, Ehrenberg, Prévost et Dumas, et beaucoup d'autres physiologistes.

Les globules du sang et ceux de la levûre de bière ne se ressemblent pas seulement par leur forme extérieure et par leurs dimensions, mais ils ont encore le même mode de reproduction.

Mitscherlich, auquel on doit les observations les plus précises qui aient été faites à ce sujet, dit que, quand on observe le développement d'un globule dans une infusion d'orge germée dans laquelle on a délayé un peu de levûre de bière, on voit ce globule que l'on a placé sous les fils croisés d'un micromètre produire au bout de quelques heures une sorte d'hernie à sa surface. C'est un nouveau globule qui s'est formé et qui augmente peu à peu jusqu'au point d'atteindre les dimensions du globule primitif. Bientôt de nouveaux renflements se produisent, l'un sur le premier globule, l'autre sur le second, puis un peu plus tard il s'en développe sur tous les globules formés, alors qu'ils arrivent à la même grosseur. Au bout de trois jours il constata l'existence de trente globules au moins qui s'étaient formés autour du globule primitif, et qui ne tardèrent pas à s'en détacher.

Digitized by Google

M. Kölliker, qui a observé également le développement des globules du sang, dit que ces globules se divisent en deux, et prennent l'apparence d'un boulet ramé, lesquels seraient réunis par une sorte de chaînon. Bientôt la partie intermédiaire s'atténue et finit par se rompre, et alors les deux petites sphères, devenues libres et isolées, constituent l'une et l'autre un globule hématique semblable à celui qui les a produits.

M. Warton a remarqué également la formation d'un renflement sur un point de la tunique des globules du sang d'une raie. Ces protubérances se détachaient peu à peu, et d'autres dilatations lobiformes se manifestaient sur d'autres points du globule et se séparaient à leur tour. M. Warton a constaté des modifications analogues dans les globules blancs du sang, qu'il ne considère du reste que comme de jeunes globules destinés à produire plus tard les globules sanguins des mammifères.

On voit d'après cela que le mode de structure et de reproduction des globules du sang est le même que celui de la levûre de bière, et si ce n'était la différence de couleur, on serait tenté de croire qu'il n'existe aucune différence entre eux. Mais cette différence de teinte n'est pas une circonstance dont il faille trop se préoccuper, puisqu'on sait que le sang de l'immense majorité des animaux n'est pas coloré, et que dans ce liquide, lorsqu'il fait partie de l'organisation d'un vertébré, il se trouve un grand nombre de globules incolores.

L'analogie que nous avons constatée entre la levûre de bière et les globules du sang s'observe encore lorsqu'on compare ces deux corps sous le rapport de leur composition. En effet, si on traite de la levûre de bière intacte par de l'acide acétique, la matière azotée contenue dans l'intérieur est exosmosée par l'acide et passe au travers de son enveloppe. En y ajoutant du carbonate d'ammoniaque, sans toutefois la neutraliser complétement, on la précipite exempte de sels ammoniacaux, et soumise à l'analyse elle donne les résultats suivants :

Carbone	54.44
Hydrogène	6.99
Azote	15.89
Oxygène, soufre, phosphore	22.68
	100.00

Digitized by Google

D'un autre côté l'analyse des globules du sang a été faite par M. Dumas, et les résultats auxquels est arrivé ce savant sont consignés dans le tableau suivant :

	Globules du sang de la femme.	Globules du sang d'un chien.	Globules du sang d'un lapin.
Carbone	55.1	55.4	54.1
Hydrogène	7.1	7.1	7.1
Azote	17.2	17.3	17.5
Oxygène	20.6	20.2	21.3
	100.0	100.0	100.0

En présence de pareils résultats il est impossible de méconnaître l'analogie, pour ne pas dire l'identité qui existe, sous le rapport de la composition, entre les globules du sang et ceux de la levûre de bière, analogie qui se trouve encore confirmée lorsqu'on considère la nature des produits minéraux qui entrent dans la composition de ces deux substances organisées.

L'analyse des principes minéraux contenus dans la levûre de bière a été faite par M. Mitscherlich; l'analyse des cendres produites par la combustion du sang a été opérée par M. Lehmann, et nous allons mettre en regard les résultats obtenus par ces habiles chimistes :

	Analyse des cendres de la levûre.	Analyse des cendres du sang.
Acide phosphorique	44.8	17.8
Potasse	39.8	57.8
Soude	"	21.7
Phosphate de magnésie	16.8	1.8
Phosphate de chaux	2.3	1.1
	100.0	100.0

Encore bien que ces résultats ne soient pas très-concordants, ils suffisent à établir que les mêmes sels minéraux se retrouvent dans le sang et dans la levûre de bière; et c'est une nouvelle preuve à l'appui de celles que nous avons déjà données dans le but d'établir une identité à peu près complète entre ces deux espèces de corps.

Il y a déjà longtemps qu'on a reconnu que la levûre de bière est formée de globules doués d'une organisation spéciale et accomplissant des fonctions qui ne peuvent être remplies que par un être

Digitized by Google

vivant. La même manière de voir par rapport aux globules du sang paraît être adoptée par un grand nombre de physiologistes qui considèrent ces corps comme des organismes élémentaires, et ce n'est même qu'en raison de la vitalité dont ces corpuscules sont animés, qu'on est en droit de dire que le sang est une matière vivante; cette opinion a été partagée par Harvey et par Hunter, et a été adoptée par un grand nombre de physiologistes qui ont été jusqu'à avancer que la vitalité des globules du sang se manifestait par leurs mouvements, et que l'émission de l'acide carbonique n'était que le résultat de leur respiration.

Puisque l'analogie est si complète entre les globules du sang et la levûre de bière, on est naturellement porté à penser que lorsqu'ils seront placés dans les mêmes conditions, ils produiront les mêmes effets, c'est du reste ce que nous nous proposons d'établir en faisant voir que les globules du sang mis en contact avec un liquide sucré y déterminent la fermentation, comme le ferait la levûre de bière.

Pour le démontrer, nous avons introduit dans un flacon d'un litre de capacité, 10 grammes de sucre mis en dissolution dans 300 grammes d'eau, et nous y avons ajouté 3 grammes de sang de porc extrait depuis peu des vaisseaux de cet animal. Dans ces conditions, et la température étant convenablement élevée, la fermentation n'a pas tardé à se manifester avec tous les caractères d'une fermentation alcoolique, c'est-à-dire que l'on a observé un dégagement d'acide carbonique, en même temps que la masse du liquide en fermentation, qui à l'origine était à 20°, s'est trouvée portée à 28°. Au bout de quelque temps, la couleur du sang avait complétement changé, et de vermeil qu'il était à l'origine, il est devenu noir, et la fermentation s'est arrêtée. Pour restituer sa couleur au sang et l'énergie à ses globules, il nous a suffi de faire passer de l'air dans le flacon, pour voir la fermentation reprendre son cours.

Cette expérience nous a prouvé que les globules du sang mis en présence de l'eau sucrée se comportent comme la levûre de bière; qu'ils déterminent la fermentation alcoolique de la même manière, et que le ferment hématique a besoin pour vivre des matières qui se trouvent dans le sang et de l'air atmosphérique dont la présence lui est également indispensable et sans lequel il ne tarderait pas à périr.

Quant à l'alcool produit de cette fermentation, il nous a été

Digitized by Google

facile de le recueillir et d'en constater les caractères et les propriétés.

2° *Le sucre contenu dans l'organisme animal se transforme, sous l'influence des globules du sang, en alcool et acide carbonique.*

Il y a longtemps qu'on savait que le sucre était une matière alimentaire, d'après le besoin qu'éprouve l'homme et un grand nombre d'autres animaux de faire concourir cette substance à leur nutrition, mais on était bien loin de soupçonner toute l'importance du rôle que ce corps est appelé à jouer dans l'économie animale. Cependant on savait que dans une maladie particulière, *le diabète sucré*, l'organisme peut évacuer, par la voie des urines, une quantité fort considérable de matière sucrée, et de là on fut conduit à penser que du sucre pourrait être contenu dans le sang. C'est, en effet, ce que constatèrent plusieurs savants, mais ils admirent que cette substance était un produit pathologique, et qu'il n'existait pas dans le sang de l'homme à l'état normal. Il était réservé à notre savant physiologiste, M. Cl. Bernard, de faire voir, à la suite de nombreuses expériences entreprises en 1849, que le sucre est un produit constant de l'organisation, qu'il se produit dans le foie, et qu'il disparaît dans la circulation. En effet, cette substance ne se rencontre pas dans la *veine porte*, et elle se trouve, au contraire, en quantité considérable dans le sang des *veines hépatiques*. On est ainsi conduit à se demander ce qu'est devenu le sucre entraîné à sa sortie du foie dans le torrent de la circulation. Quelques physiologistes ont admis que le sucre était brûlé par l'oxygène de l'air contenu dans le sang, et qu'il contribuait ainsi à la production de la chaleur animale, mais cette explication ne nous paraît pas plus exacte que celle qui consiste à admettre la combustion directe des éléments du sang, opinion que l'on a prouvé être en contradiction avec les faits.

Suivant nous, le sucre disparaît de l'intérieur du sang, parce que, pendant la durée de son trajet au travers des organes, il est transformé par le ferment hématique en alcool et acide carbonique, que l'alcool est brûlé et transformé en acide acétique, puis en eau et acide carbonique, par l'influence de globules particuliers qui se trouvent également dans le sang et qui jouissent de la propriété de produire l'acétification de l'alcool et finalement sa réduction en eau et en acide carbonique.

Quoique ces différentes réactions à la suite desquelles le sucre se

Digitized by Google

trouve transformé en eau et acide carbonique, s'accomplissent rapidement dans l'économie, il était important de rechercher si on ne parviendrait pas à constater la présence de l'alcool dans le sang. C'est à quoi nous avons cherché à arriver, en procédant de la manière suivante.

Nous avons cherché à soumettre le sang à la distillation dans un bain-marie, mais nous avons été forcé de renoncer à ce mode d'opération, en raison de la quantité énorme de mousse qui se produit dans cette circonstance et qui passe toujours en partie dans les récipients destinés à contenir les produits de la distillation. Après bien des essais infructueux, nous nous sommes arrêté au procédé suivant : nous avons placé un demi-litre de sang dans un récipient très-évasé porté sur une assiette de porcelaine contenant de l'acide sulfurique, et après avoir placé le tout sous le récipient de la machine pneumatique, nous avons fait le vide, que nous avons maintenu pendant plusieurs jours. Au bout de ce temps, le sang était complétement desséché et les vapeurs des liquides volatils contenus dans son intérieur s'étaient condensées dans l'acide sulfurique et ont dû constituer de l'acide sulfurique si l'alcool se trouve au nombre de ces produits. Dans ce but, nous avons saturé le liquide avec de la craie, et après l'avoir filtré nous avons soumis le produit à une évaporation ménagée. Nous avons obtenu ainsi des cristaux en tables hexagonales, qui présentaient tous les caractères du sufulminate de chaux et dont nous avons pu retirer l'alcool qui avait servi à les former.

3° *L'alcool provenant de la décomposition du sucre engendré dans l'organisation est brûlé par l'oxygène contenu dans le sang et transformé en eau et acide carbonique.*

En poursuivant l'étude de la fermentation alcoolique, M. Pasteur a reconnu que la cause de la transformation de l'alcool en acide acétique devait être attribuée à l'existence d'un ferment spécial, le *Mycoderma aceti*, qui possède la propriété de condenser l'oxygène de l'air et de le fixer sur l'alcool dont il détermine la combustion. Or un ferment de même nature existe dans le sang, et c'est à lui qu'il faut attribuer la transformation qu'éprouve l'alcool également contenu dans le sang. C'est encore une analogie frappante qui existe entre les globules du sang et la levûre de bière, car on sait qu'il existe dans cette dernière deux espèces différentes de globules, les uns qui servent à produire la fermentation alcoolique, les autres qui

Digitized by Google

déterminent la combustion de l'alcool formé dans cette circonstance. Ces deux espèces de ferments ont été signalées par MM. Mitscherlich, Liebig et Pasteur; ce dernier a fait voir que l'un de ces ferments était capable de s'emparer de l'oxygène de l'air et de le fixer sur l'alcool, de brûler d'abord ce liquide et de le transformer en acide acétique, puis ultérieurement de convertir ce dernier en acide carbonique et eau, et cela avec une rapidité et un développement de chaleur qui ont frappé d'étonnement tous ceux qui ont eu occasion de l'observer. Or on trouve également dans le sang cette dernière espèce de globules bien faciles à distinguer par leur couleur et par leurs fonctions, qui ont paru assez différer de celles des globules ordinaires, pour que les physiologistes aient cru devoir leur assigner un nom différent : ils les ont nommés des *globules plasmiques*. M. Milne Edwards avait déjà reconnu que le but pour lequel ils existent dans le sang est la transformation des matières qui y sont incluses en des produits nouveaux, dont il ne fait pas connaître la nature, mais qui pour nous sont l'alcool qui, sous leur influence, se transforme en acide acétique et ce dernier en eau et acide carbonique, c'est-à-dire que les globules plasmiques sont les agents qui, en déterminant la combustion de l'alcool, sont chargés d'entretenir la chaleur animale.

Nous voyons donc que la respiration serait un acte plus complexe qu'on ne l'avait admis jusqu'à ce jour, et que la chaleur animale ne résulterait pas de la combustion directe des éléments du sang, mais bien d'une matière combustible qui serait le résultat d'une fermentation produite au sein de l'organisme, et que l'acide carbonique qui se dégage dans l'acte respiratoire ne serait pas uniquement le produit de la combustion, mais aussi celui de la fermentation.

M. Milne Edwards a parfaitement signalé l'état actuel de la question en disant : «Nous nous trouvons donc de nouveau en présence de l'idée que Lavoisier s'était formée du phénomène de la respiration des animaux; seulement au lieu de placer le siége du feu vital dans l'organe respiratoire et de supposer que l'oxygène de l'air est employé à brûler du carbone excrété au dehors par le sang qui traverse cet appareil et à produire sur place de l'acide carbonique, nous voyons que cette partie constitutive de l'atmosphère pénètre dans le sang et sert à alimenter la provision de l'élément comburant dont ce liquide est chargé, provision qui à son tour va

Digitized by Google

fournir aux besoins de l'organisme et y entretenir la production de l'acide carbonique; enfin que le gaz carbonique ainsi engendré, après s'être dissous dans le même véhicule, s'échappera au dehors par la voie par laquelle l'oxygène est entré dans l'économie. Nous voyons donc que la théorie de Lavoisier, en ce qu'elle a de fondamental, reste toujours l'expression fidèle des phénomènes résultant des rapports indispensables à l'entretien de la vie qui s'établissent entre l'air atmosphérique et l'économie animale, mais que le siége des combinaisons chimiques à l'aide desquelles ce grand philosophe rendait compte des changements que la respiration produit dans la combinaison de ce fluide est déplacé et reporté dans les profondeurs de l'organisme, au lieu de se trouver à la surface des cavités pulmonaires. »

Nous ajouterons seulement à ceci que les matières sur lesquelles s'exerce l'action de l'oxygène ne sont pas les éléments du sang, mais bien un produit qui se forme dans l'économie et qui se transforme sous l'influence d'un ferment en une matière éminemment combustible.

Résumé et conclusions.

Il nous paraît ressortir de notre travail que la respiration, que 'on s'était borné à considérer comme un phénomène de combusion se produisant au sein de l'organisme, est dans la réalité plus omplexe; que la fonction respiratoire est placée sous la dépendance mmédiate de la force vitale, en ce sens qu'elle dépend d'êtres organisés contenus dans le sang et qu'on nomme *globules*, lesquels ne sont en réalité qu'une sorte de ferment ayant la plus grande analogie avec la levûre de bière, et qui, comme cette dernière, possède la faculté de transformer le sucre qui prend naissance dans l'économie en alcool et acide carbonique; qu'une autre espèce de globules, qui se distinguent des précédents par leur couleur et que l'on désigne sous le nom de *globules blancs*, *globulins* ou *globules plasmiques*, possèdent la propriété de fixer l'oxygène contenu dans le sang et, à son aide, de brûler l'alcool qui se trouve en dernier résultat transformé en eau et acide carbonique.

Cette manière de voir, complétement d'accord avec ce qui se produit en dehors de l'organisme, rend compte de tous les faits qui se produisent dans l'acte respiratoire, de l'acide carbonique qui se dégage, de la chaleur qui se développe et qui constitue la chaleur

Digitized by Google

animale. Elle interprète également des faits entrevus par Lavoisier, et dont ce célèbre chimiste n'avait pas rendu un compte satisfaisant. Ainsi il avait été conduit à admettre que ce n'étaient pas les éléments du sang qui étaient brûlés dans la respiration, mais bien une matière très-combustible, contenant de l'hydrogène et du carbone, et qui était sécrétée dans l'intérieur du poumon. Cette matière, nous l'avons découverte dans le sang, et elle n'est autre que l'alcool qui se produit dans l'économie animale partout où il y a du sang et de la matière sucrée.

Lavoisier avait mis également en question si une partie de l'acide carbonique qui se dégage du poumon ne proviendrait pas d'une source autre que la combustion pulmonaire, et il était porté à penser qu'une partie de ce gaz pouvait provenir de la digestion. Nous avons cherché à établir qu'une partie de l'acide dégagé par le poumon provenait de la fermentation qu'éprouve le sucre, qui, sous l'influence du ferment hématique, se transforme en alcool et acide carbonique, et que par suite une portion seulement de l'acide carbonique est due à la combustion pulmonaire.

En plaçant ainsi la respiration sous la dépendance de la fermentation organique, nous n'avons fait que généraliser une loi qui s'observe, qui s'applique à toutes les fonctions de l'économie animale, laquelle consiste à établir que tous les changements qui se produisent dans l'intérieur de l'organisme sont sous la dépendance de la force vitale, laquelle apporte toujours quelque modification dans la manière dont se produisent les actions chimiques.

Les conséquences de cette théorie nous paraissent assez importantes pour que nous croyions devoir les signaler. En faisant connaître la nature et le mode d'action des globules du sang et les circonstances dans lesquelles ces organites sont appelés à fonctionner, on peut arriver à connaître les remèdes que l'on doit apporter dans le cas où le sang viendrait à constituer un milieu peu favorable aux globules dont l'existence est intimement liée à la nôtre. En sachant que ces organites agissent sur le sucre pour le transformer en alcool et acide carbonique, on se rend compte de l'énorme quantité de cette substance, qui est presque aussitôt détruite qu'engendrée.

En constatant la présence de l'alcool dans le sang et en faisant voir que c'est uniquement à la combustion de ce liquide qu'est due la chaleur animale, on fait ressortir l'importance des liqueurs fer-

Digitized by Google

mentées dans l'alimentation et on fournit ainsi à la médecine une indication précieuse sur les moyens à employer pour augmenter ou ralentir à volonté la combustion pulmonaire, et par suite la chaleur animale.

Il nous serait impossible de faire ressortir en ce moment toutes les conséquences que l'on peut tirer de notre nouvelle théorie; nous laissons ce soin à de plus habiles que nous, mais ce que nous tenons à déclarer, en finissant, c'est qu'elle nous a paru en accord parfait avec les faits les mieux établis, et qu'elle peut servir à l'interprétation d'un grand nombre qui n'ont pas encore reçu d'explication satisfaisante. Enfin notre théorie rend à la force vitale toute son importance, que l'on avait cherché à tort à amoindrir, car elle intervient à chaque instant dans tous les phénomènes qui s'accomplissent dans l'être organisé.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LE TOME VII DE LA REVUE DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

MATHÉMATIQUES.

Exposition d'une méthode de calcul mental, par M. Heurtel. — Rapport de M. Puiseux, p. 1.

Nouveau procédé pour ramener la résolution de l'équation du 4e degré à celle d'une équation du 3e, par M. Pousset. — Rapport de M. Puiseux, p. 1.

Sur le mouvement d'un solide pesant, ayant la forme d'un segment sphérique et placé sur un plan incliné, par M. le général Didion. — Rapport de M. Puiseux, p. 2.

Démonstration géométrique du parallélogramme des forces, par M. Delègue, p. 111.

Mention des travaux relatifs à divers mouvements simples touchant la terre, et aux mouvements d'un corps dans un fluide homogène, par M. Dieu, p. 112.

Sur le déplacement d'un système de points, de forme variable dans l'hypothèse d'une déformation homographique, par M. Durrande, p. 112.

Partie nouvelle de l'analyse indéterminée, par M. Lucas, p. 112.

Sur les infiniment petits de Leibnitz, par M. Debacq, p. 112 et 211.

Intégration d'une équation aux différentielles partielles du premier ordre, par M. Allegret, p. 112.

Recherches relatives à l'intégration de certaines équations différentielles linéaires du second ordre, par M. Nicolas, p. 113.

Simplification dans les opérations du calcul mental (mention), par M. Heurtel, p. 120.

Étude élémentaire et comparative sur le cercle et l'hyperbole équilatère, par M. N. Goffart, p. 230.

MÉCANIQUE.

Nouvelle manière d'exposer la théorie mécanique de la chaleur, par M. Massieu, p. 111.

Invention de bras artificiels, par M. l'abbé Néel, p. 310.

Digitized by Google

SCIENCES PHYSIQUES.

MÉTÉOROLOGIE.

Observations météorologiques faites à Saint-Étienne (Loire) pendant l'année 1871, par M. Barthesago. — Rapport de M. Renou, p. 3.

Étude sur les inondations de la Meuse, à Verdun, et sur les travaux exécutés pour en diminuer la fréquence et l'intensité, par M. Petitot-Bellavène. — Rapport de M. Renou, p. 4.

Du brouillard sec, bleuâtre et odorant, par M. Harreaux. — Mention par M. Renou, p. 5.

Influence de la vallée de la Vaise sur la marche des orages, par M. Harreaux. — Mention par M. Renou, p. 5.

Programme des études météorologiques par la Commission scientifique d'Eure-et-Loir. — Rapport de M. Renou, p. 5.

Rapport sur la tourmente qui a traversé la France le 19 janvier 1873, par M. Barois. — Mention par M. Renou, p. 5.

Étude sur les causes de la sécheresse du sol dans le département d'Eure-et-Loir, par M. Mouton. — Mention par M. Renou, p. 5.

Sur la sécheresse du sol et les périodes pluvieuses, par M. Harreaux. — Mention par M. Renou, p. 6.

Un grand udomètre naturel, par M. Harreaux. — Mention par M. Renou, p. 6.

Vent, sa direction et sa force observées à Perpignan, par M. Pines. — Rapport de M. Hervé Mangon, p. 7.

Observations météorologiques, par M. Barouillet. — Mention par M. Petit, p. 54.

Observations météorologiques, par M. Baur. — Mention par M. Petit, p. 56.

Variation des climats dans la région française et recherche de sa cause, par M. J. Bourlot, p. 182.

Sur le régime pluvial des Alpes maritimes, par M. V. Raulin, p. 305.

PHYSIQUE.

Théorie de la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs, en partant de l'hypothèse d'un seul fluide, par M. Renard. — Rapport de M. Desains, p. 2.

Formules fondamentales de l'électro-dynamique et théorie des phénomènes d'induction, par M. Renard. — Rapport de M. Desains, p. 3.

Des raies de la chlorophylle et de leurs applications en physiologie, en toxicologie et en pharmacie, par M. J. Chautard. — Rapport de M. Dechambre, p. 49.

Mention des travaux de M. Valson, sur la physique, p. 103.

Mention des travaux de M. Renard, relatifs à l'electricité, p. 103.

Expériences sur le spectre de la chlorophylle, par M. Chautard, p. 110.

Résultats d'expériences sur l'électricité statique, par M. Neyreneuf, p. 113.

Théorie mathématique du timbre des sons dus à des chocs interrompus, et en particulier par la sirène, par M. Terquem, p. 110.

Digitized by Google

Mode de vibration d'une lame d'air comprise entre une membrane et un obstacle fixe (mention), par M. Gripon, p. 122.

La lumière solaire rendue intermittente au moyen d'un disque tournant percé d'une fente, par M. Burgue, p. 123.

Démonstration de la double réfraction elliptique du quartz, par M. Croullebois, p. 123.

Sur diverses questions d'acoustique par M. Terquem, p. 128.

Notice sur les particularités qui ont été observées dans le spectre d'absorption de la chlorophylle, par M. Ed. Prillieux, p. 216.

CHIMIE.

Analyse des cendres de paille de fèves de marais, par M. Bertault. — Rapport de M. Chatin, p. 34.

Sur les doctrines et les méthodes chimiques, par M. l'abbé Vassart, p. 52.

Sur un nouveau fausset inventé par M. Deratte, par M. Vassart, p. 52.

Sur les progrès de la teinture, par M. Vassart. — Mention par M. Petit, p. 52.

De la distillation simultanée de l'eau et d'autres liquides qui ne se mêlent pas à l'eau (mention), par M. Isidore Pierre, p. 109.

De l'action du platine porté à l'incandescence sur les alcools, les éthers et les principaux hydrocarbures, par M. Coquillion, p. 113 et 132.

De la distillation de l'eau de mer et des appareils en usage, par M. A. Ortolan, p. 114 et 215.

Sur les réactions qui s'accomplissent entre certains sels solubles et d'autres sels insolubles, par M. Filhol, p. 114.

Synthèse de l'eau par la combinaison directe de l'oxygène, par M. Mellier, p. 114.

Recherches faites à Arras sur la betterave à sucre, par M. A. Pagnoul, p. 115.

La mutabilité des germes microscopiques et la question des fermentations, par M. Jules Duval, p. 121 et 149.

De l'action chimique exercée par la lumière solaire, par M. Eug. Marchand, p. 121 et 140.

SCIENCES NATURELLES.

GÉOLOGIE.

Recherches géologiques dans le département de la Sarthe, par M. Guillier. — Rapport de M. Delesse, p. 10.

Profils géologiques relevés le long des chemins de fer, par M. Guillier.— Rapport de M. Delesse, p. 11.

Le Sahara : géologie, géographie et biologie, par M. Pomel. — Rapport de M. Hébert, p. 12.

Sur le lias des environs de Valognes, par M. l'abbé Vignon. — Rapport de M. Delesse, p. 12.

Sur les grès dolomitiques du Cotentin, par M. le docteur Ward. — Rapport de M. Delesse, p. 12.

Coupe de lias à Fontenay-le-Pesnel (Calvados), par M. Morière. — Rapport de M. Delesse, p. 12.

Digitized by Google

Histoire des variations du cours de l'Isère pendant la période glaciaire, par M. Lory. — Mention, p. 15.

Sur la géologie de la Savoie, par M. Pillet. — Rapport de M. Hébert, p. 15.

Époque préhistorique de la Savoie, par M. André Perrin. — Rapport de M. Hébert, p. 15.

Blocs erratiques et terrain glaciaire de la Savoie, par M. l'abbé Vallet. — Mention par M. Hébert, p. 15.

Étude géologique des collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique, par MM. Ortlieb et Chellonneix. — Mention, p. 15.

Étude géologique de terrain houiller de Dourges, par M. L. Breton. — Mention, p. 15.

Recherches géologiques et chimiques sur les eaux sulfureuses du Nord, par M. R. Laloy. — Mention, p. 15.

Étude géologique et archéologique de quelques tourbières du littoral flamand, par M. H. Debray. — Mention, p. 16.

Sur le bassin de la Moselle, au point de vue de sa formation géologique, par M. Barré. — Rapport de M. Petit, p. 55.

Aperçu des travaux de M. Leymerie sur la géologie des Pyrénées, p. 98.

Mention des travaux de M. Bleicher sur la géologie, p. 99.

Aperçu des travaux de M. Guillier, relatifs à la géologie, p. 99.

Aperçu des études de M. Pomel sur le Sahara, par M. Pomel, p. 100.

Recherches sur la formation jurassique (mention), par M. Dieulafait, p. 124.

Cartes géologiques des arrondissements de Saint-Pons et de Béziers (département de l'Hérault), par M. de Rouville, p. 124.

Notes sur la conservation des roches du littoral, par M. Lennier, p. 156.

Description du chaînon des *Petites Pyrénées* qui traverse le département de la Haute-Garonne, par M. Leymerie, p. 120.

Présentation d'un traité des phosphates de chaux natifs, par M. Jacques Malinowski, p. 121.

Carte géologique de la partie centrale de la chaîne des Pyrénées (Aude, Ariége, Haute-Garonne et Hautes-Pyrénées), par M. Garrigou, p. 123 et 208.

PALÉONTOLOGIE.

Sur les *Peltarions* de M. Deslongchamps, par M. Morière. — Mention par M.

Foraminifères du système oolitique, par M. Terquem. — Rapport de M. Petit, p. 56.

De la présence des Foraminifères dans les terrains les plus anciens, par M. O. Terquem, p. 116.

Découverte d'un nouveau genre d'Oursin (*Tetracidaris*) dans le terrain crétacé de Vergons (Basses-Alpes), par M. Cotteau, p. 116.

Observation sur un dépôt quaternaire situé au Mont-Dol (Ille-et-Vilaine), par M. Sirodot, p. 120.

Les gîtes de chaux phosphatée dans le département du Lot, par M. Delfortrie. p. 346.

Digitized by Google

BOTANIQUE.

Catalogue raisonné des plantes vasculaires du Dauphiné (Isère, Drôme, Hautes-Alpes), par M. J.-B. Verlot. — Rapport de M. Duchartre, p. 16.

Note sur l'*Agave americana*, par M. Cloüet. — Rapport de M. Duchartre, p. 18.

Note sur le *Lemna arrhiza*, Lin. par M. Malbranche. — Rapport de M. Duchartre, p. 19.

Note sur trois espèces végétales, par M. le docteur Emm. Blanche. — Rapport de M. Duchartre, p. 20.

Étude sur le rôle des racines dans l'absorption et l'excrétion, par M. Cauvet. — Rapport de M. Duchartre, p. 20.

Des Solanées, par M. Cauvet. — Rapport de M. Duchartre, p. 21.

Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale, par M. Cauvet. — Mention par M. Duchartre, p. 21.

Mélanges de tératologie végétale, par M. Godron. — Rapport de M. Duchartre, p. 22.

Le mouvement dans les étamines de la Parnassie (*Parnassia palustris*), par M. Arthur Gris. — Rapport de M. Duchartre, p. 23.

Énumération des Mousses du Mexique (*Prodromus Bryologiæ Mexicanæ*), par M. Émile Bescherelle. — Rapport de M. Duchartre, p. 25.

Catalogue des Mousses, Sphaignes et Hépatiques des environs de Montbéliard, par M. Quélet. — Rapport de M. Duchartre, p. 26.

Les champignons du Jura et des Vosges, par M. Quélet. — Rapport de M. Duchartre, p. 27.

Essai d'un catalogue raisonné des Mousses et des Sphaignes du département de Maine-et-Loire, par M. Bouvet. — Rapport de M. Duchartre, p. 31.

Liste des *Rubus* des environs d'Angers, par M. Bouvet. — Mention par M. Duchartre, p. 31.

Plantes rares ou nouvelles pour l'Anjou, par M. P. Reverchon. — Mention par M. Duchartre, p. 31.

Sur le genre *Teesdalia* et sur une ombellifère : le *Thysselinum Crouanorum*, par M. Boreau. — Mention par M. Duchartre, p. 31.

Phénomène tératologique observé sur une campanule, par M. Lemaire. — Mention par M. Duchartre, p. 31.

Sur la circulation dans les plantes, par M. Clos, p. 32.

Sur le charbon du maïs (*Ustilago Maydis*). — Rapport de M. Chatin, p. 32.

De l'Espèce (*Pinus sylvestris*), par M. de Morogues. — Rapport de M. Chatin, p. 33.

Sur l'herbier de M. Turpin. — Mention par M. Petit, p. 53.

Conditions physiologiques des milieux où vivent les cryptogames parasites de l'homme, des animaux et des plantes, par M. le docteur Bergeret. — Rapport de M. Petit, p. 54.

Aperçu des recherches de M. Sirodot sur les Lémaniées, p. 104.

Aperçu des recherches de M. Cauvet sur l'anatomie et la physiologie végétales, p. 104.

Mention d'un catalogue des plantes vasculaires du Dauphiné, par M. Verlot, p. 104.

Sur les algues du genre *Batrachospermum*, par M. Sirodot, p. 109.

Digitized by Google

Des cellules épidermiques d'une forme particulière dans les Cypéracées et des canaux aérifères des Monocotylédones aquatiques, par M. Duval-Jouve, p. 110.

De la moisissure rouge du pain (mention), par M. Besnou, p. 123.

Recherches sur la formation de la matière organique chez les êtres vivants, par M. Baudrimont, p. 125 et 159.

Le Cocotier, par M. A. Joly, membre de la Société des sciences et arts de l'île de la Réunion, p. 312.

AGRICULTURE.

Culture de la betterave dans le département du Jura, par M. Ch. Toubin. — Rapport de M. Hervé Mangon, p. 36.

Études comparatives sur la nouvelle maladie de la vigne et la culture de la truffe dans le département de Vaucluse, par M. J. Cloëset. — Rapport de M. Duchartre, p. 19.

Revue agricole, par M. Delapierre. — Rapport de M. Hervé Mangon, p. 37.

Exploitation agricole des montagnes d'Aubrac, par M. Ignon. — Rapport de M. Hervé Mangon, p. 37.

Taille des conscrits dans le département du Jura, par M. Ch. Toubin. — Rapport de M. Hervé Mangon, p. 37.

Services rendus à l'agriculture, par M. Victor Gilbert. — Mention par M. Petit, p. 52.

Aperçu des travaux de M. Grandeau sur les conditions physiques et chimiques des terres fertiles, p. 102.

ZOOLOGIE.

Catalogue raisonné des Lépidoptères du département des Alpes-Maritimes, par M. P. Millière. — Rapport de M. Émile Blanchard, p. 38.

Sur le *Phylloxera vastatrix*, par M. Gallois. — Mention par M. Duchartre, p. 31.

Énumération des Mollusques terrestres et fluviatiles vivants du département des Pyrénées-Orientales, par M. Paul Massot. — Rapport de M. Crosse, p. 39.

Mention des ouvrages de MM. Mulsant, Millière, Albert Fauvel, Hesse, relatifs à la faune française, p. 105.

Aperçu des études de M. Gassies sur les coquilles terrestres et fluviales de la Nouvelle-Calédonie, p. 105.

Aperçu des recherches de M. Villot sur les métamorphoses et sur les migrations des Dragonneaux, p. 106.

Des expériences faites dans l'aquarium du Havre, par M. Lennier, p. 122.

Sur la distribution géographique des baleines, par M. Jouan (mention), p. 122.

Comparaison des membres thoraciques et pelviens, par M. Lavocat, p. 124 et 213.

Nouvelles espèces de poissons dans les eaux du Rouergue, par M. H. de la Blanchère, p. 124.

De l'émigration du Mammouth, par M. Reboux, p. 124 et 139.

Recherches sur l'appareil digestif des oiseaux, par M. le docteur Jobert, p. 127.

Exposé des résultats obtenus en France par les études sous-marines, par M. Léon Périer, p. 171.

Digitized by Google

PHYSIOLOGIE.

Mention des recherches de M. Ritter sur la bile et les transformations de matières albuminoïdes en urée, p. 103.

De la circulation du sang chez les reptiles, par M. le docteur Sabatier, p. 117.

Expériences sur le rapport des mouvements musculaires avec la nutrition, par M. Ch. Rouget, p. 118.

Des phénomènes chimiques et physiologiques qui interviennent dans l'acte de la respiration, par M. Ch. Blondeau, p. 357.

ANTHROPOLOGIE.

Découverte d'un nouveau squelette humain de l'époque préhistorique dans les cavernes de Baoussé-Roussé, dites *Grottes de Menton*, par M. Emile Rivière, p. 162.

MÉDECINE ET HYGIÈNE.

Rapport sur les travaux d'hygiène dans le département de la Seine-Inférieure, par M. Verrier. — Rapport de M. Dechambre, p. 41.

Rapport sur les travaux relatifs à l'hygiène dans le département de la Seine-Inférieure, par M. Philippe. — Mention par M. Dechambre, p. 41.

Rapport sur les travaux relatifs à l'hygiène dans le département du Nord, par M. Pommeret. — Rapport de M. Dechambre, p. 41.

Sur les inhumations précipitées, par M. Bidard. — Rapport de M. Dechambre, p. 42.

Sur les égouts de Marseille, par M. le docteur A. Maurin. — Rapport de M. Dechambre, p. 42.

Effets physiologiques et thérapeutiques des *ingesta* qui excitent au travail et à la veille, par M. Marvaud. — Rapport de M. Dechambre, p. 43.

Réflexions sur notre enseignement médical, par M. le docteur Mignot. — Rapport de M. Dechambre, p. 44.

Étude sur le goître endémique par M. V. Nivet. — Rapport de M. Dechambre, p. 45.

Considérations sur le traitement des aliénés au sein de leur famille, par M. le docteur Mignot. — Rapport de M. Dechambre, p. 47.

Notice sur les eaux publiques de la ville de Metz. — Rapport de M. Petit, p. 55.

Nouveau système de gouttière pour soutenir les membres dans les traitements de fractures, par M. le docteur Hergott, p. 115.

Des gouttières en linge plâtré, moulées sur les membres, et de leur emploi dans les affections chirurgicales, par M. le docteur Hergott, p. 137.

Utilisation des conferves qui croissent dans les eaux tranquilles, par M. le docteur Chevreuse, p. 116.

De la conferve bulleuse (*Conferva bullosa*) et son emploi en médecine et en chirurgie, par M. le docteur Chevreuse, p. 177.

De la facilité de certaines opérations pendant l'anesthésie, par M. le docteur Simonin, p. 118.

Digitized by Google

FAITS DIVERS.

Notice sur Guettard, par M. A. de Soland. — Mention par M. Chatin, p. 34.
Réunion annuelle des Sociétés savantes à la Sorbonne, p. 57.
Décret du Président de la République, relatif aux concours entre les Sociétés savantes, p. 57.
Arrêté du Ministre de l'instruction publique attribuant une allocation à chacune des sections du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes, p. 58.
Distribution des récompenses accordées aux Sociétés savantes, p. 71.
Discours du Ministre de l'instruction publique prononcé le samedi 19 avril 1873 à la réunion des Sociétés savantes, p. 72.
Discours de M. Émile Blanchard, prononcé le samedi 19 avril à la réunion des Sociétés savantes, p. 97.
Les progrès du Musée d'histoire naturelle de Toulouse, p. 97.
De l'enseignement des sciences exactes, par M. Lagout, p. 111.
Topographie des environs de Paris (mention), par M. le docteur Bourjot, p. 117.
De la dépopulation dans le département du Calvados, par M. Girault, p. 122.
Statistique des bègues pour le département de la Drôme, par M. Amédée Chervin, p. 124 et 194.

Digitized by Google

TABLE

DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

A

ALGER. — Société algérienne de climatologie. — Rapport sur le Bulletin, par M. Hébert, p. 12.

ANGERS. — Société d'études scientifiques. — Rapport sur le Bulletin, par M. Duchartre, p. 30.

Société linnéenne de Maine-et-Loire. — Rapport sur les Annales, par M. Chatin, p. 33.

Société industrielle et agricole. — Rapport sur le Bulletin, par M. Hervé Mangon, p. 37.

B

BORDEAUX. — Académie des sciences, belles-lettres et arts. — Rapport de M. Dechambre, p. 43.

C

CAEN. — Société linnéenne de Normandie. — Rapport sur les Bulletins, par M. Delesse, p. 11.

Société centrale d'horticulture de Caen et du Calvados. — Rapport sur le Bulletin, par M. Petit, p. 53.

CANNES. — Société des sciences historiques et naturelles, des lettres et des beaux-arts de Cannes et de l'arrondissement de Grasse. — Rapport sur les mémoires, par M. Émile Blanchard, p. 38.

CHAMBÉRY. — Académie des sciences, belles-lettres et arts de la Savoie. — Rapport sur les mémoires, par M. Hébert, p. 14.

CHARTRES. — Commission scientifique d'Eure-et-Loir. — Rapport sur le Bulletin, par M. Renou, p. 5.

CHERBOURG. — Société des sciences naturelles. — Rapport sur les mémoires, par M. Duchartre, p. 22.

G

GANNAT. — Société des sciences médicales de l'arrondissement. — Rapport sur les *Comptes rendus des travaux*, par M. Dechambre, p. 44 et 47.

GRENOBLE. — Société de statistique, des sciences naturelles et des arts industriels du département de l'Isère. — Rapport sur le Bulletin, par M. Duchartre, p. 16.

L

LA ROCHE-SUR-YON. — Société d'émulation de la Vendée. — Rapport sur l'Annuaire, par M. Chatin, p, 34.

Digitized by Google

Lille. — Société géologique du Nord. — Rapport sur les travaux, par M. Hébert, p. 15.
Conseil central de salubrité et conseils d'arrondissement du département du Nord. — Rapport sur les travaux, par M. Dechambre, p. 40.
Lons-le-Saunier. — Société d'émulation du Jura. — Rapport sur les mémoires, par M. Hervé Mangon, p. 36.

M

Marseille. — Comité médical des Bouches-du-Rhône. — Rapport sur le *Recueil des actes*, par M. Dechambre, p. 42.
Mende. — Société d'agriculture de la Lozère. — Rapport sur le Bulletin, par M. Hervé Mangon, p. 37.
Metz. — Académie. — Rapport sur les mémoires, par M. Petit, p. 55.
Montbéliard. — Société d'émulation. — Rapport sur les mémoires, par M. Duchartre, p. 26.

N

Nancy. — Mémoires de l'Académie de Stanislas. — Rapport sur les travaux de mathématiques, par M. Puiseux, p. 2.
Rapport sur les travaux relatifs à l'électricité, par M. Desains, p. 2.
Société de médecine. — Rapport par M. Dechambre, p. 49.

P

Perpignan. — Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales. — Rapport sur le Bulletin, par M. Hervé Mangon et par M. Crosse, p. 39.

R

Roubaix. — Société d'émulation. — Rapport sur les mémoires, par M. Petit, p. 51.
Rouen. — Société des amis des sciences naturelles. — Rapport sur les mémoires, par M. Duchartre, p. 18.
Conseil central d'hygiène publique du département de la Seine-Inférieure. — Rapport sur les travaux de M. Dechambre, p. 40.

S

Saint-Étienne. — Société d'agriculture, industrie, etc. — Rapport sur les Annales (travaux de météorologie), par M. Renou, p. 3; — par M. Petit, p. 54.

T

Toulouse. — Société d'agriculture de la Haute-Garonne et de l'Ariége. — Rapport sur le Journal d'agriculture pratique pour le midi de la France, par M. Chatin, p. 32.

V

Verdun. — Société philomatique. — Rapport sur ses mémoires, par M. Renou, p. 4.
Versailles. — Société d'agriculture et des arts de Seine-et-Oise. — Rapport sur le Bulletin, par M. Petit, p. 52.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEURS.

A

ALLÉGRET, vice-président de la Commission des sciences mathématiques, p. 108.
Intégration d'une équation aux différentielles partielles du premier ordre, p. 112.

B

BAROIS. — Rapport sur la tourmente qui a traversé la France le 19 janvier 1873. — Mention par M. Renou, p. 5.
BAROUILLET. — Observations météorologiques. — Mention par M. Petit, p. 54.
BARRÉ. — Étude sur le bassin de Metz, considéré au point de vue de sa formation géologique. — Rapport par M. Petit, p. 55.
BARTHESAGO. — Observations météorologiques faites à Saint-Étienne pendant l'année 1871. — Rapport de M. Renou, p. 3.
BAUDRIMONT (A.). — Recherches sur l'origine et le mode de formation de la matière organique chez les êtres vivants, p. 125 et p. 159.
BAUDRY (L'abbé), nommé officier de l'instruction publique, p. 96.
BAUR. — Observations météorologiques. — Mention par M. Petit, p. 56.
BESNOU. — Moisissure rouge du pain (mention), p. 123.
BERGERET DE SAINT-LÉGER. — Conditions physico-chimiques des milieux où vivent les cryptogames parasites de l'homme, des animaux et des plantes. — Rapport par M. Petit, p. 54.
BERTAULT. — Analyse des cendres de paille de fèves de marais. — Rapport de M. Chatin, p. 34.
BESCHERELLE (Émile). — Énumération des Mousses du Mexique (*Prodromus Bryologiæ Mexicanæ*). — Rapport de M. Duchartre, p. 25.
BIDARD. — Sur les inhumations précipitées. — Rapport de M. Dechambre, p. 42.
BLANCHARD (Émile). — Rapport sur un catalogue des Lépidoptères du département des Alpes-Maritimes, par M. P. Millière, p. 38.
Discours prononcé à la réunion des Sociétés savantes, p. 97.
BLANCHE (Dr Emm.). — Note sur trois espèces végétales. — Rapport par M. Duchartre, p. 20.
BLANCHÈRE (H. DE LA). — Découverte d'une nouvelle espèce de Chondrostome et d'une nouvelle espèce de Vandoise, p. 124.

Digitized by Google

Bleicher. — Lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'argent, p. 95.
Ses travaux de géologie, p. 99.
Blondeau (Ch.). — Des phénomènes chimiques et physiologiques qui interviennent dans l'acte de la respiration, p. 357.
Boreau. — Sur le genre *Teesdalia*.
Sur une ombellifère : le *Thysselinum Crouanorum*. — Mention par M. Duchartre, p. 31.
Bourjot. — Topographie des environs de Paris (mention), p. 117.
Bourlot (J.). — Variation des climats dans la région française, et recherche de sa cause, p. 182.
Boussingault, nommé officier d'académie, p. 96.
Bouvet (G.). — Essai d'un catalogue raisonné des Mousses et des Sphaignes du département de Maine-et-Loire. — Liste des *Rubus* des environs d'Angers. — Mention par M. Duchartre, p. 31.
Breton (L.). — Étude géologique du terrain houiller de Deurges. — Mention, p. 15.
Burque. — Lumière solaire rendue intermittente au moyen d'un disque tournant, percé d'une fente, p. 123.

C

Cauvet. — Étude sur le rôle des racines dans l'absorption et l'excrétion, p. 20.
Des Solanées, p. 21.
Études sur la structure du Cytinet, p. 21.
Recherches sur la structure du Ricin d'Afrique, p. 21.
Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale. — Rapport de M. Duchartre, p. 20.
Lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'argent, p. 95.
Ses observations d'anatomie et de physiologie végétales, p. 104.
Chantre, secrétaire de la Commission des sciences naturelles, p. 109.
Chatin. — Rapport sur le Journal d'agriculture pour le midi de la France, p. 32.
Rapport sur l'Annuaire de la Société d'émulation de la Vendée, p. 34.
Chautard (J.). — Des raies de la chlorophylle et de leurs applications en physiologie, en toxicologie et en pharmacie. — Rapport par M. Dechambre, p. 49.
Résultat d'expériences sur le spectre de la chlorophylle, p. 110.
Chellonneix. — Voy. Ortlieb.
Chervin (Amédée). — Statistique des bègues pour le département de la Drôme, p. 124 et 194.
Chevreuse. — Utilisation des conferves qui naissent dans les eaux tranquilles, p. 116.
Sur la conferve bulleuse (*Conferva bullosa*) de Linné, et son emploi en médecine et en chirurgie, p. 177.
Chotard. — Notice biographique sur M. Amédée Thierry, p. 61.
Clos. — Sur la circulation dans les plantes. — Sur le charbon du maïs (*Ustilago Maydis*). — Rapport de M. Chatin, p. 32.
Cloüet (J.). — Note sur l'*Agave americana*, Lin. — Études comparatives de la nouvelle maladie de la vigne et la culture de la truffe dans le département de Vaucluse. — Rapport par M. Duchartre, p. 19.

Digitized by Google

Coquillion. — Action du platine et de quelques autres métaux portés à l'incandescence sur les alcools, les éthers et les principaux hydrocarbures, p. 113.
De l'action du platine sur les hydrocarbures, p. 132.
Cotteau, vice-président de la Commission des sciences naturelles, p. 109.
Découverte d'un nouveau genre d'Oursin (*Tetracidaris*), p. 116.
Crosse (H.). — Rapport sur l'énumération des Mollusques terrestres et fluviatiles du département des Pyrénées-Orientales, par M. Paul Massot, p. 39.
Croullebois, secrétaire de la Commission des sciences physico-chimiques, p. 108
Sur la double réfraction elliptique du quartz, p. 123.

D

Debacq. — Considérations sur les infiniment petits de Leibnitz, p. 112 et 211.
Dechambre. — Rapport sur les travaux du Conseil central d'hygiène publique du département de la Seine-Inférieure et sur les travaux du Conseil central de salubrité du Nord, p. 40.
Sur le Recueil des actes du Comité médical des Bouches-du-Rhône, p. 42.
Sur les actes de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux, p. 43.
Sur les comptes rendus de la Société des sciences médicales de l'arrondissement de Gannat, p. 44.
Sur les études de goître épidémique, par M. Nivet, p. 45.
Sur les considérations relatives au traitement des aliénés, par M. Mignot, p. 47.
Sur les raies de la chlorophylle et de leurs applications en physiologie, en toxicologie et en pharmacie, par M. Chautard, p. 49.
Delapierre. — Revue agricole. — Rapport de M. Hervé Mangon, p. 37.
Delègue. — Démonstration géométrique du parallélogramme des forces, p. 111.
Delesse. — Rapport sur les travaux de géologie de M. Guillier, p. 10.
Sur les Peltarions observés par M. Deslongchamps, p. 11.
Delfortrie. — Les gîtes de chaux phosphatée dans le département du Lot, p. 346.
Delote, nommé officier de l'instruction publique, p. 96.
Deratte. — Invention d'un nouveau fausset. — Mention, p. 52.
Desains. — Rapport sur les travaux de M. Renard, relatifs à l'électricité, p. 2.
Desjardins (Gust.), nommé officier d'académie, p. 96.
Didion (Général). — Sur le mouvement d'un solide pesant, ayant la forme d'un segment sphérique et placé sur un plan incliné. — Rapport de M. Puiseux, p. 2.
Dieu, président de la Commission des sciences mathématiques, p. 108.
Communication de divers travaux de mathématiques, p. 112.
Dieulafait, secrétaire de la Commission des sciences naturelles, p. 109.
Recherches sur la formation jurassique. — Mention, p. 124.
Duchartre. — Rapport sur le Catalogue des plantes vasculaires du Dauphiné, par M. J.-B. Verlot, p. 16.
Sur les travaux de botanique publiés dans les mémoires de la Société des amis des sciences naturelles de Rouen, p. 18.
Sur les travaux de botanique de M. Cauvet, p. 20.
Sur les travaux de botanique insérés dans le Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers, p. 30.

Digitized by Google

Durrande, secrétaire de la Commission des sciences mathématiques, p. 108.
Communication d'un mémoire sur un système de points de forme variable, p. 112.
Duval (Jules). — Sur les fermentations. — Mention, p. 121.
La mutabilité des germes microscopiques et la question des fermentations, p. 149.
Duval-Jouve, président de la Commission des sciences naturelles, p. 109.
Des cellules épidermiques dans les plantes de la famille des Cypéracées et des canaux aérifères des plantes aquatiques, p. 110.

F

Fauvel, nommé officier d'académie, p. 76.
Mention de ses travaux, p. 105.
Filhol. — Sur les réactions entre certains sels solubles et d'autres sels insolubles, p. 114.
Fines. — Vent, sa direction et sa force observées à Perpignan. — Rapport de M. Hervé Mangon, p. 7.

G

Gallois. — Sur le *Phylloxera vastatrix*. — Mention par M. Duchartre, p. 31.
Garrigou. — Carte géologique de la partie centrale de la chaîne des Pyrénées (Aude, Ariége, Haute-Garonne et Hautes-Pyrénées), p. 123 et 208.
Gassies. — Lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'argent, p. 95.
Ses études sur les Mollusques terrestres et fluviatiles de la Nouvelle-Calédonie, p. 105.
Gilbet (Victor). — Notice sur les services rendus à l'agriculture. — Mention par M. Petit, p. 52.
Girault. — Sur la dépopulation dans le département du Calvados, p. 122.
Godart-Faultrier, nommé officier de l'instruction publique, p. 96.
Godron. — Mélanges de tératologie. — Rapport de M. Duchartre, p. 22.
Goffart. — Étude élémentaire et comparative sur le cercle et l'hyperbole équilatère, p. 230.
Gourgues (Vicomte de), nommé officier d'académie, p. 96.
Grandeau. — Lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'argent, p. 95.
Ses recherches sur les conditions physiques et chimiques des terres fertiles, p. 103.
Grellois. — Notice sur les eaux publiques de la ville de Metz. — Rapport par M. Petit, p. 55.
Gripon. — Mode de vibration d'une lame d'air comprise entre une membrane et un obstacle fixe. — Mention, p. 122.
Gris (Arthur). — Le mouvement des étamines dans la Parnassie (*Parnassia palustris*). — Rapport de M. Duchartre, p. 24.
Guillier. — Recherches sur la géologie du département de la Sarthe. — Rapport de M. Delesse, p. 10.
Profils géologiques relevés le long des chemins de fer. — Rapport de M. Delesse, p. 11.

Digitized by Google

Lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'argent, p. 95.
Ses travaux de géologie, p. 99.

H

Harbeaux. — Du brouillard sec, bleuâtre et odorant. — Mention par M. Renou, p. 5.
Influence de la vallée de la Vaise sur la marche des orages. — Mention par M. Renou, p. 5.
Sur la sécheresse du sol et les périodes pluvieuses. — Mention par M. Renou, p. 6.
Un grand udomètre naturel. — Mention par M. Renou, p. 6.
Hébert. — Rapport sur l'ouvrage de M. Pomel, intitulé *Le Sahara* : géologie, géographie et biologie, p. 12.
Sur une étude de la Savoie historique, par M. André Perrin, p. 14.
Sur une communication relative à la géologie de la Savoie, par M. Pillet, p. 15.
Sur une communication relative aux blocs erratiques et au terrain glaciaire de la Savoie, par M. l'abbé Vallet, p. 15.
Sur les travaux de la Société géologique du Nord, p. 15.
Hergott. — Nouveau système de gouttière pour soutenir les membres dans le traitement des fractures, p. 116.
Des gouttières en linge plâtré, moulées sur les membres, et de leur emploi dans le traitement des affections chirurgicales, p. 137.
Hesse, nommé officier de l'instruction publique, p. 96.
Mention de ses travaux, p. 105.
Heurtel. — Exposition d'une méthode de calcul mental. — Rapport de M. Puiseux, p. 1.
Simplification dans les opérations du calcul. — Mention, p. 120.

I

Ignon. — Exploitation des montagnes d'Aubrac. — Rapport de M. Hervé Mangon, p. 37.

J

Jobert. — Recherches sur l'appareil digestif des oiseaux, p. 127.
Joly (A.). — Le Cocotier, p. 312.
Jouan. — Distribution géographique des baleines. — Mention, p. 122.

L

Lagout. — Observations sur l'enseignement des sciences exactes, p. 111.
Lalot (R.). — Recherches géologiques et chimiques sur les eaux sulfureuses du Nord. — Mention, p. 15.
Lavocat. — Comparaison des membres thoraciques et pelviens, p. 124 et 213.
Lemaire. — Phénomène tératologique observé sur une Campanule. — Mention par M. Duchartre, p. 31.

Digitized by Google

Lennier. — Expériences faites dans l'aquarium du Havre, p. 122.
Note sur la conservation des roches du littoral, p. 156.
Lepage, nommé officier de l'instruction publique, p. 96.
Lépinois, nommé chevalier de la Légion d'honneur, p. 96.
Le Verrier, président de la section des sciences, allocution à l'ouverture de la première séance des réunions des Sociétés savantes, p. 108.
Levot, nommé officier de l'instruction publique, p. 76.
Leymerie, lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'or, p. 94.
Ses travaux relatifs à la géologie des Pyrénées, p. 98.
Description des Petites Pyrénées, p. 120.
Liénard, nommé officier d'académie, p. 96.
Lory. — Histoire des variations du cours de l'Isère pendant la période glaciaire. — Mention par M. Hébert, p. 15.
Lucas. — Communication relative à l'analyse indéterminée, p. 112.
Luzel, nommé officier d'académie, p. 96.

M

Malbranche. — Note sur le *Lemna arrhiza*, Lin. — Rapport par M. Duchartre, p. 18.
Malinowski (Jacques). — Présentation d'un traité de phosphates de chaux natifs, p. 121.
Mangon (Hervé). — Rapport sur un mémoire de M. Fines : Vent, sa direction et sa force observées à Perpignan, p. 7.
Rapport sur les mémoires de la Société d'émulation du Jura, p. 36.
Sur le Bulletin de la Société industrielle et agricole d'Angers, p. 37.
Sur le Bulletin de la Société d'agriculture de la Lozère, p. 37.
Marie, nommé officier d'académie, p. 96.
Marchand. — Sur l'action chimique exercée par la lumière, p. 121 et 140.
Marvaud. — Effets physiologiques et thérapeutiques des *ingesta* qui excitent au travail et à la veille. — Rapport par M. Dechambre, p. 43.
Massieu. — Nouvelle exposition de la théorie mécanique de la chaleur, p. 111.
Massot (Paul). — Énumération des Mollusques terrestres et fluviatiles vivants du département des Pyrénées-Orientales. — Rapport par M. Crosse, p. 39.
Maurin (A.). — Sur les égouts de Marseille. — Rapport par M. Dechambre, p. 42.
Mellier. — Appareil propre à réaliser la synthèse de l'eau, par la combinaison directe de l'oxygène, p. 114.
Micé. — Rapport sur un concours de physiologie. — Mention par M. Dechambre, p. 43.
Mignot. — Réflexions sur notre enseignement médical. — Rapport par M. Dechambre, p. 44.
Considérations sur le traitement des aliénés au sein de leur famille. — Rapport de M. Dechambre, p. 47.
Millière (P.). — Catalogue raisonné des Lépidoptères du département des Alpes-Maritimes. — Rapport de M. Émile Blanchard, p. 38.
Ministre de l'instruction publique. — Arrêté relatif aux concours et aux réunions des Sociétés savantes, p. 58.
Discours prononcé à la réunion des Sociétés savantes, le 19 avril 1873, p. 72.

Digitized by Google

Morière. — Sur les *Peltarions* de M. Deslongchamps. — Mention par M. Delesse, p. 11.
Coupe de lias à Fontenay-le-Pesnel (Calvados). — Rapport de M. Delesse, p. 12.
Morogues. — Sur l'Espèce (*Pinus sylvestris*). — Rapport de M. Chatin, p. 33.
Mouton. — Étude sur les causes de la sécheresse du sol dans le département d'Eure-et-Loir. — Mention par M. Renou, p. 5.
Mulsant. — Mention de ses travaux, p. 105.

N

Néel. — Invention de bras artificiels, p. 310.
Neyreneuf. — Résultats d'expériences sur l'électricité statique, p. 113.
Nicolas. — Recherches relatives à l'intégration de certaines équations différentielles linéaires de second ordre, p. 113.
Nivet (V.). — Études sur le goître épidémique. — Rapport de M. Dechambre, p. 45.

O

Ortlieb et Chellonneix. — Étude géologique des collines tertiaires du département du Nord, comparées avec celles de la Belgique. — Mention, p. 15.
Ortolan (A.). — De la distillerie de l'eau de mer et des appareils en usage, p. 114 et 215.

P

Pagnoul. — Recherches faites à Arras sur la betterave à sucre, p. 115.
Périer (Léon). — Études sous-marines, p. 171.
Perrin (André). — Étude préhistorique de la Savoie. — Rapport de M. Hébert, p. 14.
Petit. — Rapport sur les mémoires (statistique et industrie) de la Société d'émulation de Roubaix, p. 51.
Sur le Bulletin de la Société d'agriculture et des arts de Seine-et-Oise, p. 52.
Sur le Bulletin de la Société centrale d'horticulture de Caen et du Calvados, p. 53.
Sur les Annales de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de la Loire, p. 54.
Sur les Mémoires de l'académie de Metz, p. 55.
Petitot-Bellavène. — Étude sur les inondations de la Meuse, à Verdun, et les travaux qui ont été exécutés pour en diminuer la fréquence et l'intensité. — Rapport de M. Renou, p. 4.
Philippe. — Rapport sur les travaux relatifs à l'hygiène dans le département de la Seine-Inférieure. — Mention par M. Dechambre, p. 41.
Pierre (Isidore), président de la Commission des sciences physico-chimiques, p. 108.
Distillerie simultanée de l'eau et d'autres liquides qui ne se mêlent pas à l'eau, p. 110.
Pillet. — Géologie de la Savoie. — Rapport de M. Hébert, p. 5.

Digitized by Google

Pomel. — Le Sahara : géologie, géographie et biologie, par M. Hébert, p. 12.
Lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'or, p. 94.
Sur son étude du Sahara, p. 100.
Pommeret. — Rapport sur les travaux relatifs à l'hygiène dans le département du Nord. — Rapport de M. Dechambre, p. 41.
Poulain, nommé officier d'académie, p. 96.
Pousset. — Nouveau procédé pour ramener la résolution de l'équation du 4e degré à celle d'une équation du 3e. — Rapport de M. Puiseux, p. 1.
Président de la République française. — Décret relatif aux concours annuels entre les Sociétés savantes, p. 57.
Prillieux (Ed.). — Notice sur les particularités qui ont été observées dans le spectre d'absorption de la chlorophylle, p. 216.
Puiseux. — Rapport sur un nouveau procédé pour ramener les résolutions de l'équation du 4e degré à celle d'une équation du 3e, par M. Pousset, p. 1.
Sur une méthode du calcul mental, par M. Heurtel, p. 1.
Sur le mouvement d'un solide pesant, placé sur un plan incliné, par M. Didion, p. 2.

Q

Quélet. — Catalogue des Mousses, Sphaignes et Hépatiques des environs de Montbéliard. — Rapport de M. Duchartre, p. 26.
Les champignons du Jura et des Vosges. — Rapport de M. Duchartre, p. 27.

R

Raulin. — Sur le régime pluvial des Alpes-Maritimes, p. 305.
Raymond, nommé officier de l'instruction publique, p. 96.
Reboux. — Sur l'émigration du Mammouth. — Mention, p. 124.
Renard. — Théorie de la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs, en partant de l'hypothèse d'un seul fluide. — Rapport de M. Desains, p. 2.
Formules fondamentales de l'électro-dynamique et théorie des phénomènes d'induction. — Rapport de M. Desains, p. 3.
Lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'argent, p. 95.
Renou. — Rapport sur les observations météorologiques faites à Saint-Étienne pendant l'année 1871, par M. Barthesago, p. 3.
Sur les inondations de la Meuse, à Verdun, par M. Petitot-Bellavène, p. 4.
Sur le programme des études météorologiques par la Commission scientifique d'Eure-et-Loir, p. 5.
Reverchon (P.). — Plantes rares ou nouvelles pour l'Anjou. — Mention par M. Duchartre, p. 31.
Révoil, nommé officier de l'instruction publique, p. 96.
Ritter, lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'argent, p. 95.
Ses recherches sur la bile et sur les transformations des matières albuminoïdes en urée, p. 103.
Rivière (Émile). — Découverte d'un nouveau squelette humain de l'époque paléolithique, dans les cavernes de Baoussé-Roussé, dites *Grottes de Menton*, p. 162.
Rosenzweig, nommé chevalier de la Légion d'honneur, p. 96.

Digitized by Google

Rouville (De). — Présentation des cartes géologiques des arrondissements de Saint-Pons et de Béziers (Hérault), p. 125.
Rouget. — Expériences sur le rapport des mouvements musculaires avec la nutrition, p. 108.

S

Sabatier. — Circulation du sang chez les Reptiles, p. 117.
Saporta (Comte Gaston de), nommé chevalier de la Légion d'honneur, p. 96.
Simonin. — Faculté de certaines opérations pendant l'anesthésie, p. 118.
Simonnet, nommé officier de l'instruction publique, p. 96.
Sirodot, lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'or, p. 94.
Ses études sur les Lémaniées, p. 104.
Résumé de recherches sur les algues d'eau douce du genre *Batrachospermum*, p. 109.
Observations sur un dépôt quaternaire situé au Mont-Dol (Ille-et-Vilaine), p. 120.
Soland (Aimé de). — Notice sur Guettard. — Mention par M. Chatin, p. 34.
Stoffel, nommé officier d'académie, p. 96.

T

Terquem, vice-président de la Commission des sciences physico-chimiques, p. 108.
Théorie mathématique du timbre des sons dus à des chocs interrompus, p. 110.
Sur diverses questions d'acoustique, 128.
Terquem (O.). — Foraminifères du système oolithique. — Mention par M. Petit, p. 56.
Présence des Foraminifères dans les terrains les plus anciens, p. 116.
Tholin, nommé officier d'académie, p. 96.
Toubin (Ch.). — Culture de la betterave dans le département du Jura. — Rapport de M. Hervé Mangon, p. 36.
Taille des conscrits dans le département du Jura. — Rapport de M. Hervé Mangon, p. 37.
Turpin. — Composition de son herbier. — Mention par M. Petit, p. 53.

V

Vallet (L'abbé). — Blocs erratiques et terrain glaciaire de la Savoie. — Rapport de M. Hébert, p. 15.
Valson, lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'argent, p. 94.
Sur ses travaux de physique, p. 103.
Vassart. — Progrès de la chimie et sur un nouveau fausset inventé par M. Deratte. — Rapport par M. Petit, p. 52.
Verlot (J.-B.). — Catalogue raisonné des plantes vasculaires du Dauphiné (Isère, Drôme, Hautes-Alpes). — Rapport de M. Duchartre, p. 16.
Lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'argent, p. 95.
Son Catalogue des plantes vasculaires du Dauphiné, p. 104.

Digitized by Google

Vignon (L'abbé). — Sur le lias des environs de Valognes. — Rapport de M. Delesse, p. 12.
Verrier. — Rapport sur les travaux relatifs à l'hygiène dans le département de la Seine-Inférieure. — Rapport de M. Dechambre, p. 41.
Villot, lauréat du concours pour 1872. — Médaille d'argent, p. 95.
Ses études sur les métamorphoses et les migrations des Dragonneaux, p. 106.

W

Ward. — Sur les grès dolomitiques du Cotentin. — Rapport de M. Delesse, p. 12.

FIN DU TOME VII.

Digitized by Google

REVUE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES,

PUBLIÉE SOUS LES AUSPICES

DU MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME VIII.

ANNÉE 1874.

PARIS.

IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXVII.

Digitized by Google

Digitized by Google

REVUE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Digitized by Google

Digitized by Google

REVUE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES,

PUBLIÉE SOUS LES AUSPICES

DU MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET NATURELLES.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME VIII.

ANNÉE 1874.

PARIS.

IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXVII.

Digitized by Google

L Soc 1621.71.5

HARVARD COLLEGE LIBRARY
DEGRAND FUND
Dec 24, 1930

Digitized by Google

REVUE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES.

SCIENCES MATHÉMATIQUES,

PHYSIQUES ET NATURELLES.

ANNÉE 1874.

RAPPORTS

SUR

LES TRAVAUX DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

Rapport sur divers travaux de Mathématiques, par M. V. Puiseux.

Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, Tome X. — Premier cahier.

Ce cahier contient une exposition par M. Dupuy de la méthode de Hansen pour le calcul des perturbations des petites planètes. On sait avec quelle rapidité augmente le nombre des astéroïdes que l'on découvre entre Mars et Jupiter; ces petits corps n'étant visibles dans nos lunettes qu'au moment de leurs oppositions, chacun d'eux, après avoir été suivi pendant quelques semaines, reste souvent plus d'une année sans pouvoir être observé; si donc leurs mouvements n'étaient calculés avec précision, on serait exposé à les confondre les uns avec les autres, ou même à ne pas les retrouver lors de leurs réapparitions. De là la nécessité d'avoir égard aux inégalités dont ils sont affectés par suite de l'action des grosses planètes.

La grandeur des excentricités et des inclinaisons ne permet pas de suivre dans les théories de ces astéroïdes la même marche que

Digitized by Google

dans celles des planètes principales; aussi a-t-on dû chercher, pour les établir, d'autres méthodes d'approximation, parmi lesquelles celle qu'a proposée Hansen paraît mériter la préférence. M. Dupuy s'est proposé de faire connaître cette méthode encore peu répandue dans notre pays; il ne s'est pas borné d'ailleurs à une traduction du mémoire original, et il a réussi à simplifier dans plusieurs points l'analyse de l'illustre astronome de Gotha.

Nous estimons qu'en publiant ce travail de plus de deux cents pages, M. Dupuy a fait une œuvre qui sera utile aux astronomes et qui mérite l'approbation du Comité.

Mémoires de l'Académie de Lyon (Classe des Sciences). Tome XX.

Ce volume contient un mémoire de M. Dieu, intitulé *Mouvement d'un point matériel assujetti à rester sur une surface fixe, eu égard au frottement.*

Dans les cours de mécanique rationnelle, on n'étudie ordinairement le mouvement d'un point sur une surface courbe qu'en faisant abstraction du frottement. Dans le travail dont nous rendons compte, M. Dieu établit les équations différentielles du mouvement pour le cas où il y a frottement; il les applique en particulier au mouvement d'un corps pesant sur un plan incliné, et donne de ce problème une discussion complète et intéressante.

Rapport sur l'ouvrage intitulé : Handbook to the Mensurator, by W. Marsham Adams, B. A.

L'instrument auquel M. Marsham Adams a donné le nom de *Mensurateur* (en anglais *Mensurator*) est composé de trois tiges métalliques graduées formant un triangle variable : l'une est fixe; la seconde peut tourner autour d'une de ses extrémités qui est fixe; la troisième peut aussi tourner autour d'une de ses extrémités, mais celle-ci peut glisser le long de la barre fixe. Les extrémités libres des deux barres mobiles se déplacent le long de cercles divisés sur lesquels on lit les angles qu'elles font avec la tige fixe. A l'aide du système de ces trois tiges, on peut former un triangle semblable à un triangle quelconque, et par conséquent résoudre sans calcul toutes les questions qui sont l'objet de la trigonométrie, au moins dans les cas où l'on n'a pas besoin d'une très-grande précision.

Digitized by Google

L'auteur fait voir, dans la notice descriptive qu'il a publiée, qu'on peut appliquer cet instrument non-seulement à la solution des questions trigonométriques proprement dites, mais encore à beaucoup de problèmes de géométrie, d'arithmétique et d'algèbre, par exemple à la résolution des équations du premier et du deuxième degré. Il est également commode pour illustrer, si l'on peut parler ainsi, un grand nombre de théorèmes de géométrie, dont il rend la vérification intuitive.

Il me semble que cet ingénieux instrument, s'il pouvait être construit à un prix suffisamment réduit, serait mis avec avantage entre les mains des étudiants, particulièrement dans les cours d'enseignement spécial, et viendrait utilement en aide aux jeunes esprits qui ne sont pas encore familiarisés avec les considérations purement abstraites.

Rapport sur les travaux de la Société industrielle de Saint-Quentin et de l'Aisne, par M. Turgan.

(Bulletins 7, 8, 9. — 1872-1874.)

Les bulletins de la Société industrielle de Saint-Quentin et de l'Aisne sont presque entièrement consacrés à la reproduction de deux cours très-intéressants pour l'industrie des départements du Nord.

L'une de ces publications est intitulée *Cours de sucrerie professé par M. Vivien.* C'est une étude très-bonne et très-complète de la fabrication du sucre de betteraves et de toutes les industries afférentes. De nombreux dessins explicatifs accompagnent le texte et facilitent la description de tous les appareils employés.

L'autre étude traite d'un sujet beaucoup moins connu, mais qui tient une place considérable dans la fabrication des étoffes. C'est un *cours de blanchiment professé par M. Sancery.*

On peut se rendre compte de l'importance du blanchiment lorsqu'on visite Mulhouse, Reims, Tarare et toutes les villes de tissage. D'immenses constructions, où sont concentrées les applications les plus intelligemment conçues de la mécanique et de la chimie, renferment les appareils automoteurs les plus hardis peut-être de l'industrie moderne.

Nous avons vu chez MM. Dollfus, à Mulhouse, une usine de blanchiment où des pièces d'étoffes cousues l'une à l'autre, de manière

Digitized by Google

à former un long ruban de 100,000 mètres, passaient, sans le secours d'aucun ouvrier, dans une succession de cuves et d'appareils d'où elles sortaient lavées, blanchies et apprêtées avec une merveilleuse perfection.

Dans les trente leçons de son cours, M. Sancery décrit les réactifs et les machines employés dans le blanchiment, sans oublier le grillage et toutes les espèces d'apprêts.

Nous extrayons de ce travail les lignes suivantes, décrivant les procédés qui permettent de distinguer dans une étoffe les différents fils de lin, de coton, de laine et de soie qui la constituent :

« Le microscope permet de distinguer les unes des autres les fibres textiles végétales, lorsqu'elles n'ont pas subi un travail trop considérable.

« Le *coton* est toujours en filaments lisses; ce sont des tubes membraneux qui ne présentent pas de cloisons transversales.

« Le lin et le chanvre ont aussi l'aspect de tubes; mais ces tubes sont cloisonnés; ils présentent des nœuds analogues aux nœuds du roseau qui sert à faire les cannes à pêche. Les filaments du chanvre sont assez gros (1/20 à 1/30 de millimètre); les nœuds présentent des appendices qui ressemblent à de petites racines. Les fibres du lin sont moins grosses (1/45 à 1/55 de millimètre); les cloisons ou nœuds n'ont pas d'appendices.

« Ces caractères physiques sont excellents quand les fils ne sont pas retors; ils deviennent insuffisants quand les fibres ont été trop travaillées.

« Pour distinguer les fils de coton et de lin, on coupe un morceau de la toile à essayer, et on le met dans une dissolution bouillante de potasse caustique (parties égales d'eau et de potasse). Au bout de deux minutes, on enlève le morceau avec une baguette de verre; on dessèche en comprimant entre deux feuilles de papier buvard; on tire huit à dix fils sur la trame et sur la chaîne. Les fils de coton sont blancs ou jaune clair; les fils de lin sont jaune foncé. Ce procédé n'est applicable qu'aux pièces qui n'ont pas été teintes.

« M. Kulmann emploie la potasse caustique à froid; le coton se roule sur lui-même et devient gris clair; le lin se contracte davantage et devient jaune orange.

« La *laine* se reconnaît chimiquement à ce que, jetée sur des charbons ardents, elle se crispe, noircit et répand une odeur de corne brûlée. L'acide azotique la jaunit. Si l'on fait bouillir de la

Digitized by Google

laine avec un alcali caustique, elle se dissout entièrement, en donnant un composé savonneux. Pour séparer les éléments d'un tissu laine et coton, on en fait bouillir un morceau pendant une heure environ dans une lessive de soude caustique à 8° B. La laine se dissout; en jetant le tout sur un tamis fin, le coton reste sous la forme d'une pâte filamenteuse. Si le tissu est de pure laine, tout passe au travers d'un tamis.

« On peut encore distinguer comme il suit le coton de la laine. On mouille un morceau de l'étoffe à essayer avec de l'acide azotique ordinaire, on laisse réagir pendant sept à huit minutes, on sèche au soleil ou à la douce chaleur d'un poële. On lave et on sèche de nouveau; les filaments de laine se colorent en jaune; on peut même les compter avec un compte-fil. Si le tissu est teint, on prolonge l'action de l'acide azotique.

« Le nitrate de mercure colore en rouge ou amarante les fils de laine; il ne colore pas les fils de coton ou de lin.

« D'après M. Maumené, le bichlorure d'étain noircit le coton et le lin; il laisse à la laine sa couleur primitive.

« Avec ces procédés, il est facile de distinguer la laine du coton et du lin.

« Le fil de *soie* est brillant et très-résistant. Vue au microscope, la soie apparaît comme des tubes fins, aplatis. Au centre du tube est la substance même de la soie; elle est enveloppée par une matière organique soluble dans les alcalis et par un vernis soluble dans l'eau chaude. Les tubes de la soie ne sont jamais tordus comme ceux du coton; il n'y a jamais de nœuds comme dans le lin et le chanvre.

« La soie peut aisément se distinguer dans les tissus blancs de laine et même dans ceux qui sont teints. On fait bouillir de la litharge en excès dans de l'eau de soude, on filtre. La dissolution de plombite de soude ainsi obtenue sert à mouiller un morceau du tissu; après une demi-heure d'exposition au soleil, les fils de laine sont colorés en brun chocolat. On peut compter alors les fils de soie qui sont restés blancs. Les fils de soie forment d'ordinaire la trame de l'étoffe.

« Pour s'assurer que les fils blancs sont en soie, on les mouille avec de l'acide azotique; ils doivent jaunir; ils doivent se dissoudre dans la soude caustique, se colorer en rouge avec l'azotate de mercure et rester blancs sous l'action du bichlorure d'étain. Ces der-

Digitized by Google

niers caractères permettent aussi de distinguer la soie du coton et du lin.

« La soie, comme la laine, est énergiquement attaquée par le chlore, et les procédés de blanchiment des laines et des soies sont différents de ceux que l'on emploie pour le coton. La soie se dissout dans la solution ammoniacale de nickel, et c'est encore un moyen de la séparer de la cellulose, c'est-à-dire du lin et du chanvre. »

Nous appelons toute la bienveillante attention du Comité sur les cours de la Société de Saint-Quentin et de l'Aisne, qui suit ainsi le salutaire exemple donné par les Sociétés de Mulhouse, d'Amiens et de Reims.

Reproduites dans les bulletins des Sociétés et le plus souvent accompagnées de planches explicatives, ces leçons forment de véritables traités spéciaux où les applications de la science sont présentées dans leurs rapports avec l'industrie locale.

On ne saurait trop encourager les Sociétés savantes à marcher dans cette voie.

Rapport sur un ouvrage intitulé : Recherches sur le climat du Sénégal, *par M. Borius, médecin de la marine*, par M. Renou.

(In-8° de 328 pages. — Gauthier-Villars, 1875.)

M. Borius, qui a passé plusieurs années au Sénégal, vient de publier un livre très-intéressant sur le climat de ce pays. Bien instruit, avant de partir pour son dernier voyage, de ce qu'il avait à faire, après de longues conférences avec M. Sainte-Claire Deville, il est retourné à Saint-Louis, muni de bons instruments et bien fixé sur le meilleur parti à en tirer. Il a trouvé à Saint-Louis, à l'école des frères, des collaborateurs très-dévoués, qui l'ont puissamment aidé et qui continuent aujourd'hui le travail d'observations commencé sous la direction de l'auteur. Revenu en France en 1874, il a travaillé activement à la publication de ses manuscrits, qu'il vient de faire imprimer à ses frais.

On avait cité jusqu'ici de nombreuses observations faites au Sénégal, à peu près uniquement à Saint-Louis; mais, comme dans tous les pays tropicaux, les nombres trouvés, tant pour les extrêmes que pour les moyennes de la température, étaient beaucoup trop élevés. Les observations météorologiques, encore si imparfaites et si fautives dans l'immense majorité des lieux où l'on observe en

Digitized by Google

Europe, le sont encore, par le fait du soleil, dans des contrées où on le voit alternativement au nord et au sud. La difficulté de garantir le thermomètre en tout temps a engagé les observateurs à placer leur instrument derrière une jalousie d'appartement. On obtient ainsi des nombres qui sont, en moyenne, trop élevés de un ou de deux degrés.

M. Borius a installé à l'école des frères, située dans le centre de la petite ville de Saint-Louis, un abri semblable à celui qu'on adopte généralement en France aujourd'hui, dans une position bien exposée à tous les vents.

Il est résulté de cette meilleure installation que les chiffres des températures moyennes ont beaucoup diminué, et que cette température ne dépasse pas 23°,3.

Depuis plusieurs années déjà, les observations faites à Saint-Louis sous la direction des médecins ou des pharmaciens de la marine étaient devenues meilleures, et, depuis cette époque, on avait déjà vu disparaître ces nombres fabuleux qui ont fait passer en proverbe les *températures sénégaliennes*. En sept années, depuis 1854, les maxima de la température varient de 33°,8 à 38°8, qui diffèrent fort peu de ceux que l'on constate quelquefois à Paris, et qui restent inférieurs à quelques nombres trouvés anthentiquement en certains lieux, même du centre de la France. Le minimum pendant le même intervalle, 9°,2, a eu lieu en janvier 1854.

M. Borius a étudié sous toutes les faces le climat de Saint-Louis.

L'humidité de l'air présente des variations énormes, ce qui tient, comme l'auteur l'a indiqué, à ce que Saint-Louis reçoit alternativement des vents de mer saturés d'eau et des vents du désert de l'intérieur de l'Afrique. Il n'y a, à Saint-Louis, comme dans tous les pays tropicaux, que deux saisons, celle de la sécheresse et celle des pluies; dans cette dernière, qui a lieu de juin à novembre, mais surtout en juillet, août et septembre, la tension de la vapeur d'eau atteint un chiffre élevé bien supérieur à ce qu'on trouve en France pendant nos périodes les plus chaudes de l'été. C'est là la grande différence de ce climat avec le nôtre. C'est l'époque des maladies graves pour les Européens. La proportion d'humidité contenue dans l'air est la cause de cet accablement qu'éprouvent les Européens pendant la saison des pluies. Cet effet est porté au plus haut degré dans les contrées maritimes de l'Inde, où l'humidité est bien plus forte encore qu'au Sénégal.

Digitized by Google

La pluie, qui ne se présente que trente-quatre fois par an, année moyenne, ne donne que 408 millimètres d'eau, qui tombent presque uniquement, comme nous l'avons dit, en juillet, août et septembre. Août, le plus pluvieux des trois, offre treize jours de pluie et une hauteur moyenne de 246 millimètres d'eau.

Le baromètre varie peu à Saint-Louis; la moyenne annuelle d'une année d'observations donnerait pour pression au niveau de la mer $759^{m},8$.

Les vents sont soumis à Saint-Louis à une véritable mousson, analogue à celle de l'Inde. Dans la saison la plus froide, qui coïncide avec celle de l'Europe, le vent souffle du nord-est, puis il s'infléchit au nord, au nord-ouest, à l'ouest jusqu'au sud-ouest, pendant le temps des pluies. Il revient ensuite en sens inverse à l'ouest, au nord-ouest et au nord-est, de manière que le vent de sud-est ne se présente presque jamais, et seulement pendant quelques heures.

M. Borius a utilisé les observations faites avant lui dans la colonie, mais là il a trouvé des chiffres qui n'inspirent plus la même confiance que les siens. Il a discuté en détail les chiffres recueillis à Gorée, dont la température serait plus élevée que celle de Saint-Louis. Or il est hors de doute que Gorée est plus froid que Saint-Louis, et l'excès de température vient de la position donnée au thermomètre, ainsi qu'on le reconnaît d'après le plan des lieux et de l'installation donnée par M. Borius.

Il en est de même des observations faites à Bakel : là, les nombres sont encore plus exagérés; ils suffisent cependant pour montrer l'énorme différence de climat des régions de l'intérieur et de celles du rivage. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que, pendant qu'à Saint-Louis la température monte doucement et reste assez fraîche en avril et mai, elle atteint son maximum annuel, pendant ces deux mois, à Bakel. Les nombres donnés pour ces mois sont évidemment exagérés, mais ils indiquent une chaleur énorme, analogue à celle qu'on ressent en juin, juillet, août à Biskra, dans le Sahara algérien.

Ces résultats sont d'ailleurs très-analogues à ceux trouvés par Raffenel à Foutôbi, entre Bakel et Temboktou. L'influence de la mer décroît donc rapidement quand on s'en éloigne, et Bakel possède déjà complétement le climat de l'intérieur du continent. Ce fait est dû au courant d'eau froide qui descend du nord le long de la côte d'Afrique. Il n'est pas isolé dans le monde, et des relations

Digitized by Google

semblables se trouvent sur les côtes de San-Francisco de Californie et sur celles du Pérou, où elles sont encore plus tranchées.

En résumé, M. Borius a publié un travail des plus intéressants; il a utilisé et discuté avec beaucoup de soin et de sagacité tant ses propres observations que celles des observateurs qui l'ont précédé. Il n'y a, malheureusement pour la science, qu'un bien petit nombre d'ouvrages sur les pays chauds qui puissent lui être comparés.

Rapport sur divers travaux de Minéralogie, par M. Delafosse.

Annales de la Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles de Lyon. Tome II, 4e série.

Ce volume contient trois notices concernant la minéralogie, publiées par M. Gonnard, ingénieur civil et ancien élève de l'École centrale.

Dans l'une d'elles, qui est fort succincte, l'auteur mentionne un échantillon de cuivre gris trouvé par lui dans un rognon d'azurite de Chessy. Cette observation lui a paru offrir de l'intérêt par le rapport qu'elle peut avoir avec la formation du carbonate de cuivre bleu. L'échantillon présente à l'extérieur une enveloppe d'azurite, et à l'intérieur une substance métalloïde d'un gris d'acier, dans laquelle il a reconnu par un essai chimique une variété antimonifère de cuivre gris. Cette espèce vient s'ajouter à la liste de celles qui ont été citées jusqu'ici comme se trouvant dans le département du Rhône; elle ira prendre place à côté du cuivre gris arsénifère, que M. Brian a déjà signalé dans les pyrites cuivreuses de Saint-Bel.

La seconde publication de M. Gonnard se rapporte à une nouvelle zéolithe qu'il a découverte au Puy-de-Marman, dans une carrière où l'on exploite du basalte. Parmi des échantillons de mésotype qu'il y avait recueillis, il en remarqua deux, sur lesquels se trouvaient des cristaux plus petits, présentant l'apparence du dodécaèdre rhomboïdal, et paraissant ainsi appartenir au premier système cristallin. Il pensa que ce pouvait être une espèce nouvelle. Ayant consulté M. Pisani sur sa nature chimique, il apprit que ces cristaux étaient de la *philippsite*, sous la forme de prismes rhomboïdaux maclés. Ainsi, au petit nombre de zéolithes connus en France, et qui appartiennent pour la plupart aux terrains volcaniques du

Digitized by Google

plateau central, vient s'ajouter une nouvelle espèce, la philippsite, décrite sous le nom de *christianite* par M. Descloizeaux.

Quant à la formation de cette zéolithe sur des cristaux de mésotype, elle paraît se rapprocher beaucoup de celle des cristaux de même nature que M. Daubrée a observés dans les bétons des maçonneries romaines, et qui offrent l'apparence d'un prisme rectangulaire, terminé par quatre rhombes placés sur les arêtes.

Dans d'autres échantillons de mésotype, M. Pisani a constaté l'existence de cristaux de chabasie, espèce qui n'avait point encore été signalée au Puy-de-Marman. En ajoutant ces deux espèces nouvelles à celles que l'on connaissait déjà, on reconnaîtra que cette localité est, au point de vue minéralogique, une des plus intéressantes du département du Puy-de-Dôme.

La troisième publication de M. Gonnard a plus d'importance et beaucoup plus d'étendue que les précédentes, car elle occupe 83 pages des Annales; elle a pour titre : *Minéralogie du département du Puy-de-Dôme*. C'est un travail de statistique très-bien fait, et qui est le résultat d'études poursuivies sans relâche pendant une période de dix années. Pour s'y préparer, l'auteur a visité avec soin toutes les collections du département; il a compulsé les ouvrages des naturalistes qui ont écrit sur l'Auvergne; il a recueilli d'utiles renseignements auprès des personnes qui font dans ce pays le commerce des minéraux; enfin il a fait de nombreuses excursions dans le département, afin d'explorer lui-même toutes les localités capables de lui fournir des matériaux. C'est grâce à ces divers moyens qu'il a pu rassembler tous ceux qui lui ont servi à composer cette statistique.

Il ne s'est point borné à donner une liste des diverses substances, avec l'indication de leurs gisements; il y a joint une classification et une description plus ou moins détaillées des espèces, s'étendant surtout sur celles qui sont plus particulièrement propres au sol de la contrée.

Le nombre total des substances décrites par lui est de 97, parmi lesquelles on compte 10 zéolithes, autant de pierres gemmes et 25 minerais métallifères. On voit que le département du Puy-de-Dôme peut rivaliser, sous le rapport de la richesse minérale, avec le département voisin de la Haute-Loire.

Nous estimons que M. Gonnard, en entreprenant ce travail et en l'exécutant avec soin, a fait une œuvre utile, dont lui sauront

Digitized by Google

gré ceux qui désirent connaître à fond l'histoire naturelle d'une des régions de la France les plus intéressantes.

Rapport sur une communication adressée à M. le Ministre de l'Instruction publique par M. le curé d'Avoines (Orne), par M. Hébert.

M. le curé d'Avoines a annoncé à M. le Ministre qu'il avait découvert dans sa commune un riche gisement de fossiles.

Sa lettre ayant été renvoyée au Comité, j'ai été chargé de faire un rapport sur son contenu. Je me suis adressé à M. le curé d'Avoines, qui, sur ma demande, m'a envoyé quelques-uns des fossiles dont il était question dans sa lettre.

J'ai pu constater que ces fossiles appartiennent à la partie supérieure de l'oolithe inférieure, ou oolithe de Bayeux, et j'y ai reconnu notamment l'*Ammonites garancianus* d'Orb. La plupart des échantillons que j'ai reçus ne sont que des fragments assez frustes; leur aspect indique que le gisement doit être en effet très-riche, et qu'avec des soins convenables on pourrait en extraire de très-beaux échantillons.

Avec cette Ammonite, il y avait un fragment de Nautile et une Rhynchonelle dont la taille dépasse ce que nous connaissons à ce niveau. Malheureusement, cette Rhynchonelle est elle-même détériorée.

Une série d'échantillons bien conservés de cette espèce ne serait pas sans intérêt pour la science.

Rapport sur divers travaux relatifs à la botanique et à l'économie rurale, par M. Chatin.

Bulletin du Comice agricole de l'arrondissement de Saint-Quentin. Tome XIX-XX, 1870-1871.

I. — La plus grande partie de ce volume est consacrée au compte rendu de concours consacrés, l'un aux animaux gras en général, les autres aux espèces chevaline, bovine, ovine, porcine, galline et léporine, considérées spécialement comme reproducteurs, animaux de travail et de rente. N'omettons pas les concours sur les

Digitized by Google

graines alimentaires, les espèces fourragères, et surtout un concours de tous le plus intéressant et, disons-le, des plus suivis, dans l'heureux arrondissement de Saint-Quentin, le *concours de moralité*. Sont admis à ce dernier concours : les contre-maîtres, hommes de confiance et garçons de cour, les charretiers, les laboureurs, les bergers, les batteurs, les moissonneurs et *parcours*, les jardiniers, et enfin les servantes de ferme.

On le voit, dans le riche pays agricole de l'Aisne, l'organisation des concours est complète, sollicite et encourage partout, en haut comme en bas, les progrès, le dévouement. On ne saurait demander plus, mais on ne pouvait attendre moins de nos intelligents et sages agriculteurs du Nord.

En dehors du compte rendu des concours, on trouve dans le Bulletin du Comice de Saint-Quentin quelques notes originales.

II. — M. Dusautier, professeur de chimie, revenant, pour la rectifier et la compléter, sur une communication antérieure, s'occupe des qualités fertilisantes du *Taffo*.

Rappelons tout d'abord que le taffo est un engrais composé par la *Compagnie chaufournière de l'Ouest* en mélangeant les matières fécales à la poudre des coques, déjà notablement azotée, des graines de cacao. La texture solide des coques de cacao pouvait faire prévoir que le taffo soutiendrait son action pendant assez longtemps. Cependant la commission du Comice, chargée de l'expérimentation de ce nouvel engrais, avait cru tout d'abord devoir ne lui attribuer qu'un an de durée. Des observations récentes, faites sur un certain nombre de cultures, permettent à la commission de fixer au taffo une action efficace pendant deux ans. M. Levrat, propriétaire à Gravelles (Seine-et-Oise), écrit que, ayant essayé comparativement le taffo et le guano pendant plusieurs années, il a constaté qu'une fumure de taffo agissait deux années, tandis que le guano doit être renouvelé chaque année. M. Gibert, cultivateur à Neuilly-Saint-Front (Aisne), affirme, de son côté, qu'avec 40 hectolitres de taffo il a obtenu, en 1868, une belle récolte de betterave, et, en 1869, une admirable récolte de blé. Il serait désirable sans doute que M. Gibert eût donné le produit des betteraves en milliers de kilogrammes et celui du blé en hectolitres; son compte rendu y eût gagné en précision. Toutefois il est impossible, en présence de ses déclarations et de celles de M. Levrat, de ne pas regarder le taffo comme un bon engrais, dont la durée est au moins de deux ans.

Digitized by Google

Résumant les données nouvelles et les expériences anciennes du Comice, M. Dusautier comprend ainsi qu'il suit le taffo dans le classement assigné à quelques engrais d'après le bénéfice rendu par hectare :

	Bénéfice par hectare.
1. Tourteaux d'arachide	413f 60c
2. Taffo	350 40
3. Guano-Bell	296 40
4. Phospho-guano	292 30
5. Chaux animalisée	276 00
6. Engrais Rohart n° 7	267 60
7. Fumier de ferme	203 60
8. Engrais, type Rohart	196 80
9. Sulfate de magnésie	118 40
10. Engrais complet G. Ville	92 40

Il y aurait bien quelques observations à présenter sur ce tableau, notamment en ce qui concerne, au moment des expériences, le stock du sol par rapport à chacun des engrais ou amendements, mais tel qu'il est, et pris dans sa donnée générale, il assigne incontestablement une très-bonne place au taffo.

III. — M. Testard-Allin, de Croix-Fonsommes, donne des conseils sur la meilleure utilisation du purin par les cultivateurs si nombreux qui n'ont pas de fosses à purin. Deux moyens qui se suppléent suivant les lieux, et dont le second au moins est toujours praticable, sont proposés par M. Testard-Allin.

Le premier de ces moyens consiste en un bassin, d'assez peu de profondeur, qui s'étend dans la cour en avant des écuries à chevaux et de la bouverie. Plat dans son intérieur, et insensiblemeut relevé sur son contour de façon à permettre le libre accès des voitures, ce bassin est préservé par le relief même de ses bords des eaux pluviales. Il ne reçoit donc que la quantité de pluie répondant à sa surface, quantité presque toujours absorbable par le fumier. Que si parfois l'eau arrive en quantité trop forte, on l'absorbe facilement par le produit du nettoyage des bergeries.

Le second moyen est applicable aux écuries trop éloignées du bassin à fumier pour que l'accès de leur purin puisse être commodément apporté à celui-ci par une conduite souterraine; dans ce cas, M. Testart-Allin fait creuser, tout le long du mur opposé aux mangeoires, un fossé de 75 centimètres de large sur 1 mètre de profondeur, avec muraille de soutien et paué (ou béton) comme sur le sol de l'étable; une pente légère amène au fossé, où il est absorbé par

Digitized by Google

des cendres de houille, qu'on pourrait remplacer par des balles d'avoine, etc., le purin non absorbé par la litière. Lorsque les matières destinées à l'absorption du purin sont saturées de celui-ci, on les enlève comme du fumier ordinaire, et de nouveau la fosse est remplie par les agents d'absorption.

Nous estimons d'autant meilleures les pratiques de M. Testart-Allin, que l'établissement des fosses à purin n'est pas, malgré tout ce qui a été dit en leur faveur, sans quelques inconvénients, soit qu'on considère leur prix d'établissement ou les difficultés, en certaines saisons dans lesquelles le sol est détrempé, pour l'épandage de l'engrais liquide.

IV. — Citons enfin un rapport de M. Henri Carrette sur les moyens d'atténuer les effets de la sécheresse sur les productions fourragères en 1870. Ce rapport, dans lequel l'auteur s'occupe successivement des fourrages d'été, des fourrages d'automne, des fourrages d'hiver, des litières, des engrais, et aussi de la filtration des eaux troubles, ne sera complété que dans le tome XXI du Bulletin du Comice de Saint-Quentin. Notons seulement aujourd'hui que, sur la question des fourrages d'été, l'auteur conclut en recommandant la culture d'un mélange de *maïs*, de *moka de Hongrie*, de millet et de sarrasin de Tartarie; de même qu'il recommande le pâturage, matin et soir, dans les bois, ainsi que l'usage, pour les bêtes à cornes et les porcs, de la grande ortie, qu'on aura préalablement laissé se faner un peu.

Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, belles-lettres et arts d'Orléans. Tomes XIII et XIV, 1870 à 1873.

Ces deux volumes, riches en communications relatives à l'histoire et à l'archéologie, ne traitent d'aucun sujet agricole ou horticole. Les sciences proprement dites n'y sont elles-mêmes représentées que par deux notes de M. Nouël sur la Flore du Loiret.

Dans la première de ces notes, M. Nouël, complétant des communications antérieures, fait connaître, d'après ses herborisations et celles de quelques collaborateurs dévoués, une série d'observations nouvelles qui devront avoir place dans la prochaine Flore du Loiret. Ces observations peuvent être classées sous les chefs suivants :

Plantes nouvelles, indigènes;

Digitized by Google

Plantes nouvelles, adventives ou introduites;

Localités nouvelles de plantes déjà connues sur quelques points du département.

A la série des plantes signalées pour la première fois dans la Flore du Loiret appartiennent: l'*Hypericum montanum*, trouvé sur deux points, à Ouzouer-sur-Trézée par M. Pajot, près Montargis par M. Guerrier[1]; l'*Anthemis montana*, recueilli à Gien par M. Piot; l'*Euphorbia gerandiana*, espèce commune sur les calcaires de la région parisienne, trouvée par M. Popelin à Nogent-sur-Vernisson; les *Potamogeton oblongus*, *obtusifolius*[2] et *heterophyllus*, espèces rencontrées par M. Nouël, la première dans un marécage tourbeux de la forêt d'Orléans, route de Saint-Lyé, la seconde dans l'étang du Bruel, commune de Marcilly, où il dispute les eaux au *Trapa natans*, enfin la troisième à l'étang du Cendray, sur Jouy-le-Pothier, dans plusieurs mares autour de Ménestreau, à l'étang des Chapelles, commune de Marcilly, et aussi à Vitry-aux-Loges, dans le canal, par M. Rimbert; le *Poa sudetica*, plante alpestre signalée par M. Cosson sur les pentes de la forêt de Montargis[3]; l'*Agropyrum cossium*, recueilli en Sologne, près du château de la Caille, par M. Eud. de Morogues; enfin les *Nitella tenuissima* et *flexilis*, espèces découvertes par M. Nouël, la première dans l'un des étangs qui avoisinent Ménestreau, la seconde dans le grand étang du Cendray, commune de Jouy-le-Pothier.

Les plantes adventives ou introduites sont au nombre de deux seulement : le *Barbarea præcox*, observé sur les bords de la Loire, près Orléans, par M. Berthelot, à Saint-Ay par M. Rimbert; le *Trifolium purpureum*, plante tout à fait méridionale, apportée sans doute dans les luzernes de la ferme de l'Isle par des graines tirées des environs d'Avignon.

Les espèces rares de la Flore du Loiret, pour lesquelles M. Nouël signale de nouvelles localités, sont les suivantes: *Ranunculus lingua*, *Hutchinsia petræa*, *Geranium lucidum*, *Epilobium palustre*, *Ceratophyllum submersum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Solidago glabra*,

[1] On sera d'autant plus surpris de la rareté de l'*Hypericum montanum* dans le Loiret, qu'il est assez commun dans toute la Flore de Paris.

[2] Espèce observée dans les mares de Trappe, par M. Chatin, en 1863.

[3] Le *Poa sudetica* a été trouvé par M. Chatin dans un ravin frais et boisé du parc de Meudon. On sait qu'il a été naturalisé, avec le *Luzula albida*, dans quelques gazons du bois de Boulogne.

Digitized by Google

Bidens cernua, var. *radiata*, *Cirsium bulbosum*, *Primula grandiflora*, *Vinca major*, *Linaria supina*, *Rumex maritimus*, *Ophrys arachnites*, *Juncus capitatus*, *Eleocharis ovata*, *Carex elongata*, *Aspidium aculeatum*, *Blechnum spicans* et *Lemna arrhiza*.

Je ferai remarquer qu'à l'exception du *Solidago glabra*, plante *américaine*, qui ne peut compter comme spontanée dans les flores de France, toutes les espèces ci-dessus se retrouvent dans la Flore de Paris, où plusieurs d'entre elles (*Blechnum spicans*, *Aspidium aculeatum*, *Polystichum thelipteris*, *Ophrys arachnites*, *Rumex maritimus*, *Linaria supina*, *Primula grandiflora* et *Ranunculus lingua*) sont même communes loin de la région du Loing, par laquelle le sud de cette flore touche au nord de celle d'Orléans.

La seconde note de M. Nouël, insérée au tome XIV des Mémoires de la Société d'agriculture, etc., d'Orléans, se rapporte à ces nombreuses espèces adventives qui ont apparu, à la suite de la dernière guerre, sur les points où des chevaux ont campé, nourris par des fourrages tirés du midi de la France, de l'Italie et surtout de l'Algérie (non de Prusse, comme on l'a dit à tort). Cette florale spéciale et nouvelle, représentée aux environs de Paris par plus de deux cent cinquante espèces, formant de petites colonies aux Bruyères de Sèvres, à Bourg-la-Reine et Sceaux, à la Malmaison, à Versailles (pourtour de la pièce d'eau des Suisses et plateau de Satory), au Moulin-Saquet, etc., localités où s'établirent nos corps de cavalerie et d'artillerie pendant le second siége de Paris, ce qui nous l'a fait désigner par le nom de Florale obsidionale, a été signalée sur l'emplacement de plusieurs grands campements des environs de Lyon, de Poitiers et du bassin de la Loire. C'est l'un de ces derniers, formé par le champ de manœuvre près la gare d'Orléans, dans lequel ont apparu 90 espèces, que fait connaître M. Noël.

Sur les 90 espèces citées par M. Nouël, et dont l'énumération détaillée ne saurait trouver place ici, 31 comptent dans la famille des légumineuses, 16 dans les graminées, 15 dans les composées. C'est dire que les deux tiers de cette flore méridionale appartiennent aux trois grandes et utiles familles qui font la base de nos prairies, tant naturelles qu'artificielles. Il est à noter d'ailleurs que sur les 31 légumineuses ne se trouvent pas moins de 11 trèfles (*Trifolium*), de 7 luzernes (*Medicago*) et de 3 mélilots (*Melilotus*), plantes essentiellement fourragères.

Mais que restera-t-il à nos flores, quelles richesses nouvelles se-

Digitized by Google

ront acquises à nos prés, à nos cultures du nord et du centre, de ces multiples et souvent utiles espèces, trouvées au nombre de 250 à Paris, de 150 aux environs de Blois, de 100 à Poitiers, de 90 à Orléans, de 80 à Vendôme, etc.?

Les botanistes verront, sans contredit, disparaître la plupart de ces plantes venues du midi de l'Europe. Déjà, aux environs de Paris, bon nombre d'espèces vues en 1871 n'existaient plus en 1872, détruites par le froid de l'hiver et l'appropriation des terrains. La riche localité des Bruyères de Sèvres est en particulier destinée à disparaître sous les fouilles de la Meulière et les cultures. Mais on peut croire que certaines espèces, annuelles surtout, le joli *Trifolium resupinatum*, *etc.*, dont l'extension va toujours croissant, nous resteront comme témoins, souvenir, enseignement d'une époque à jamais douloureuse.

Du moins nos cultures, nos prairies gagneront-elles à conserver les espèces fourragères de la région méditerranéenne? M. le marquis de Vibraye ne s'est-il pas laissé aller à de trop généreuses illusions en développant, au sein de l'Académie des sciences et à la Société centrale d'agriculture, cette pensée « que nous trouverons, dans la variété et la richesse des espèces fourragères providentiellement portées à notre connaissance par les malheurs de la guerre, une compensation à ces malheurs? »

Votre rapporteur, qui a une connaissance spéciale des espèces obsidionales et s'occupe quelque peu d'agriculture, de praticulture surtout, ne peut, à son grand regret, partager de si consolantes espérances. A peine quelques graminées et légumineuses des genres *Phalaris*, *Briza*, *Melilotus*, *Lathyrus*, pourraient-elles prendre place, non au-dessus, mais à côté de nos espèces du Nord; encore leur restera-t-il à combattre l'envahissement des plantes autochtones et à résister au climat.

Quoi qu'il en soit de ces réflexions, nous ne devons pas oublier, en terminant, que M. Nouël a droit aux encouragements du Comité pour ses publications, les seules qui aient paru pendant les trois dernières années dans les Mémoires de la Société d'Orléans.

Bulletin de la Commission scientifique d'Eure-et-Loir. 1873.

Ce Bulletin contient, avec une première note sur la *Vielle des*

Digitized by Google

blés, maladie qui s'est montrée cette année dans la Beauce avec une certaine intensité, et contre laquelle une commission de la section d'agriculture propose de se prémunir, en attendant une étude plus complète, par le chaulage ou le sulfatage des semences au vitriol bleu, une liste des plantes à observer dans Eure-et-Loir au point de vue météorologique.

Les plantes qu'il est recommandé d'observer, 1° au moment de la floraison, 2° à celui de la maturation des graines, sont les suivantes :

Parmi les plantes cultivées,

Avoine d'hiver,
Avoine de printemps,
Blé d'hiver,
Blé de printemps,
Seigle,
Luzerne,
Sainfoin,
Trèfle commun ou des prés,
Trèfle incarnat,
Vesce d'hiver;

Et parmi les espèces sauvages,

Bleuet,
Chardon ou serratule des champs,
Chicorée sauvage des champs,
Coquelicot,
Cascute ou teigne de la luzerne,
Moutarde sauvage (senve, faulte, jotte),
Liseron des champs ou vrillée,
Nielle des champs (alènes),
Pied-d'alouette des champs.

On comprend tout l'intérêt qu'aurait pour la climatologie les observations recommandées par la Société d'Eure-et-Loir, si elles étaient faites sur un grand nombre de points. Il y aurait lieu d'ailleurs, en vue de ces observations multiples, observations qu'a recommandées antérieurement à 1870 l'Observatoire météorologique de Montsouris, à réviser et compléter la liste des plantes énumérées dans le Bulletin de la Commission scientifique d'Eure-et-Loir.

Digitized by Google

Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales. Tome XX, 1873.

Ce volume renferme, pour la botanique, quelques articles de M. Roumeguère, entre lesquels celui qui se rapporte à une *Visite au jardin d'acclimatation et d'expériences botaniques de Collioure* présente un intérêt spécial.

Chacun sait que M. Ch. Naudin, de l'Académie des sciences, forcé de quitter Paris pour un climat plus doux, a fixé sa tente à Collioure, où il s'occupe, en même temps que de météorologie, d'acclimatation et d'expériences de physiologie végétale. C'est d'une visite par lui faite aux jardins de M. Naudin que rend compte M. Roumeguère.

M. Roumeguère, qui a trouvé chez M. Naudin le plus cordial accueil, a été émerveillé de tout ce qu'il lui avait été donné de voir chez ce savant botaniste.

Dans un premier jardin, celui d'installation ancienne et au fond duquel est l'habitation, se trouvent de magnifiques citronniers et orangers séculaires, dont les branches atteignent à la hauteur de la maison. C'est par milliers que se comptent les fruits sur chacun de ces arbres, dont la taille égale celle des plus grands arbres de nos vergers.

Au delà de la maison se trouve un second jardin, disposé en gradins s'étayant contre une ravissante petite colline; c'est le jardin réservé aux expériences de culture.

Les palmiers tiennent une place importante dans les essais d'acclimatation de M. Naudin. Le dattier atteint ici à une belle taille, fleurit et noue ses fruits, mais ne les mûrit pas. Le *Livistona australis*, gigantesque coryphinée de la Nouvelle-Hollande, est représenté par plusieurs beaux spécimens provenant de graines ayant germé à Collioure même; une autre coryphinée, le *Sabal palmette*, se développe bien, lui aussi, quoique avec plus de lenteur.

Les *Chamærops* fourmillent à Collioure. M. Roumeguère a été frappé de la belle venue des *Chamærops martiana*, *C. Fortunei* et *C. excelsa*, de celle du *Phœnix pusilla* mâle, l'un des plus beaux exemplaires qui existent en Europe et qui était près de fleurir.

Le *Cocos Romanzoffiana*, du Brésil austral, a passé sans atteinte le dernier hiver; il en est de même d'un autre cocotier, aussi de l'Amérique du Sud. Mais M. Roumeguère a surtout été frappé par le

Digitized by Google

beau développement et la rusticité du *Jubea spectabilis*, dit cocotier du Chili, qui, à Collioure, dispute le sol aux *Chamærops* d'Afrique, lesquels, chez M. Naudin, croissent comme dans leur pays d'origine.

Parmi les autres plantes naturalisées à Collioure il faut citer: le *Colletia cruciata*, du Chili, rhamnée qui atteint à de grandes dimensions et est une intéressante acquisition pour l'encadrement des grands massifs, ses grandes et fortes épines en faisant une plante défensive de premier ordre; le *Lathyrus tingitanus* et le *Cytisus proliferus*, papilionacées qui semblent appelées à prendre rang parmi les espèces fourragères. Là aussi croît la Ramie (*Urtica nivea*, maintenant *Boehmeria tenuissima*), ou ortie de Chine, en compagnie d'autres espèces utiles.

Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique de Valenciennes. Tome XXVII.

La Revue agricole de Valenciennes, pour 1873, contient une intéressante note sur l'*Élagage des arbres*, par M. d'Arbois de Jubainville, sous-inspecteur des forêts à la résidence de Valenciennes. Cette note a trait à l'élagage des pins et à celui des arbres feuillus.

Sur la question de l'élagage des pins, l'auteur adopte avec beaucoup de raison la pratique moderne, laquelle consiste à élaguer au ras du tronc les branches basses, surtout celles en voie de dépérissement, au lieu de les couper en laissant des chevilles ou de les laisser se décomposer en place, d'où résulte ce double et grave inconvénient d'ôter, par les chevilles séquestres, beaucoup de valeur aux bois d'œuvre, et de préparer, par l'accumulation sur le sol de brindilles sèches, la voie aux incendies.

Relativement à l'élagage des arbres feuillus, du chêne en particulier, M. d'Arbois de Jubainville, d'accord en cela avec M. Clavé et un certain nombre de forestiers officiels, proscrit la méthode de MM. de Courval et Des Cars.

A l'appui de sa thèse contre l'élagage rez tronc des arbres feuillus, M. d'Arbois de Jubainville a produit 78 échantillons de bois de diverses essences, chênes, frênes, peuplirers, hêtres et bouleaux, dont les cicatrices, datant de quatre à quinze ans, avaient donné lieu à des caries du tronc, bien que plusieurs eussent été recouvertes de goudron de houille.

Digitized by Google

Mais on peut opposer aux pièces produites par M. d'Arbois, à Valenciennes, celles présentées par M. le comte Des Cars à la Société centrale d'agriculture de France, et desquelles il ressort que des cicatrices nombreuses, remontant de douze à vingt ans, n'avaient pas donné prise à la moindre altération des tissus du bois. Il est vrai que M. Des Cars fait procéder à l'élagage des branches avec des soins particuliers, ayant pour objet d'éviter tout déchirement des tissus à la portion inférieure de la section; il est vrai encore que, lorsque la cicatrice est assez grande, ou l'arbre à végétation trop faible pour que la section ne puisse être recouverte que lentement, M. Des Cars fait renouveler l'application du goudron, de façon à ce que cette section soit toujours efficacement protégée. Ajoutons que M. de Courval, et surtout M. Des Cars, proscrivent absolument la section rez tronc des branches trop grosses, principalement quand il s'agit d'arbres en voie de dépérissement ou n'ayant pas une force de végétation suffisante pour recouvrir en peu d'années les cicatrices d'élagage.

En somme, les reproches faits par M. d'Arbois de Jubainville à la méthode d'élagage rez tronc paraissent ne reposer que sur des observations incomplètes et non exécutées avec tous les soins nécessaires.

Il ne faudrait pas croire d'ailleurs que la méthode de MM. de Courval et Des Cars n'ait en vue que l'élagage rez tronc. Loin de là, la méthode s'applique à deux autres ordres de faits : l'élagage des grandes branches à une certaine distance du tronc, de façon à diminuer l'envergure de la feuillée et à rejeter la séve sur la cime, et en second lieu l'élagage méthodique des jeunes baliveaux, élagage qui, bien conduit, a précisément pour objet de prévenir à jamais l'amputation de grosses branches. Il y aurait encore, pour donner une idée complète de la très-bonne méthode de Courval et Des Cars, à rappeler le mode par lequel ces habiles forestiers refont une cime aux arbres par le redressement d'une branche latérale vigoureuse; mais ce qui précède suffit à montrer que M. d'Arbois de Jubainville ne l'a considérée que par une de ses faces, et que ses critiques, même sur ce point spécial, n'ont pas toute la valeur que leur attribue ce savant forestier.

Digitized by Google

Archives de l'agriculture du Nord de la France, publiées par le Comice agricole de Lille. Tome XXII, 1873.

Nous avons remarqué dans ce volume, outre un très-grand nombre d'analyses d'engrais par M. Corenwinder, analyses que les agriculteurs consulteront avec grand profit, une intéressante note de ce savant chimiste sur les *Touraillons* ou Radicelles d'orge germée, considérées tant dans leur composition chimique que dans leurs applications.

Chacun sait comment s'obtiennent les touraillons dans les fabriques de malt destiné aux brasseries. L'orge mouillée est livrée à la germination dans des caves ou celliers, puis mise à sécher sur des tourailles. Après cette opération, on la crible dans un tarare muni d'un ventilateur pour séparer les radicelles.

Cent parties de celles-ci ont donné à l'analyse :

Eau	5,00
Matières organiques azotées	27,50
Cellulose, sucre, matières grasses, etc.	60,14
Acide phosphorique	1,23
Acide sulfurique, chlore, potasse, chaux, magnésie, etc.	6,13
	100,00

Les touraillons considérés à l'état sec contiennent 4,63 p. o/o d'azote (le chimiste Pagnoud, d'Arras, a trouvé 4,70).

L'acide phosphorique entre pour 16,76 dans cent parties de cendres.

L'analyse justifie ainsi complétement la pratique déjà ancienne, qui a classé les touraillons parmi les bons engrais.

Les matières grasses et les autres parties constituantes de ces derniers indiquent d'ailleurs les avantages qu'ils présentent dans la nourriture du bétail. Ici encore la pratique avait devancé les indications théoriques, les touraillons étant recherchés dans les Flandres pour être mêlés aux denrées alimentaires aqueuses, telles que les racines et la pulpe de betteraves.

Quant aux emplois des radicelles d'orge comme engrais, l'un des meilleurs consiste à les jeter en couvertures sur les prairies, en mars et avril, par un temps humide; l'engrais produit alors un effet rapide et prononcé.

Le prix des touraillons est, à Lille, de 6 francs les 100 kilo-

Digitized by Google

grammes, ce qui ne met le kilogramme d'azote qu'à 1 fr. 36 cent., prix inférieur à la valeur réelle, soit qu'on utilise cette matière comme engrais ou comme aliment du bétail.

Rapport sur divers travaux de zoologie,
par M. Émile Blanchard.

Bulletin de la Société linnéenne de Normandie. Tome VI, 1873.

La Société linnéenne de Normandie, qui semblait languissante dans ces dernières années, paraît reprendre aujourd'hui l'activité qu'elle montrait autrefois. Le VIe volume de son Bulletin comprend une assez longue suite de mémoires et de notices sur différents sujets. On y trouve une partie considérable de la *Description des Coléoptères de la France et des pays limitrophes*, que poursuit M. Albert Fauvel. Il s'agit ici de la multitude des petites espèces de la famille des Staphylinides. Purement descriptif, le travail de M. Fauvel échapppe à l'analyse, mais il est facile d'en apprécier le caractère. Aux prises avec des insectes en général de taille fort exiguë et de teintes uniformes, l'auteur s'est appliqué à faire une étude minutieuse et comparative des moindres particularités des espèces. Il a discuté avec soin les observations de ses prédécesseurs; il a noté très-exactement les conditions de séjour et l'extension géographique de chaque espèce. En résumé, M. Fauvel a traité d'une manière satisfaisante l'une des parties les plus difficiles de la faune entomologique du pays.

D'autre part, au sujet de collections formées par des explorateurs russes en Sibérie et sur les rives du fleuve Amour, M. Fauvel a indiqué la grande ressemblance de la faune de cette région avec celle de l'Europe centrale. Maintenant, si nous disons qu'il a été annoncé que le Pygargue, le Fullarope hyperboréen et le Canard eider au plumage de noces ont été tués dans le département du Calvados, et qu'au rapport de M. Goesle le Canard de Virginie (*Anas spouza*), probablement échappé de quelque ménagerie, a été tué près de Mézidon, nous aurons énuméré l'ensemble des observations de zoologie consignées dans le Bulletin de la Société linnéenne de Normandie.

Digitized by Google

Rapport sur divers travaux relatifs à la Médecine et à l'Hygiène, par M. Dechambre.

Mémoires de l'Académie des sciences, agriculture, arts et belles-lettres d'Aix. Tome X.

La clavelée en Provence : ses causes, son mode de propagation, sa prophylaxie, par le docteur Bourguet.

Depuis quelque temps, la clavelée a exercé de grands ravages en Provence. Dans le cours de l'année 1868, sur environ 200,000 bêtes à laine que renfermait le seul arrondissement d'Aix, plus de 8,000 ont été atteintes par ce fléau; 2,500 à 2,600 ont succombé: c'est une perte évaluée à 50,000 francs, répartie, il est vrai, entre 35 communes, mais entre 130 propriétaires seulement. Cette plus grande fréquence de la maladie tiendrait à deux causes : à la *transhumance* et à l'*arrivage des moutons d'Afrique*.

La transhumance, qui consiste à envoyer le bétail sur les Alpes pendant l'été pour leur épargner les chaleurs des plaines de la Crau et de la Camargue, se fait maintenant en grande partie par les chemins de fer, dans des wagons spéciaux où les animaux restent entassés pendant au moins vingt-quatre heures. Que parmi eux se trouve un claveleux, et la contagion s'exerce avec une intensité exceptionnelle. L'envoi de moutons d'Afrique, qui n'a lieu en quantités considérables que depuis peu d'années, agit de la même manière. Les animaux achetés sur les marchés de l'Algérie sont réunis au nombre de 2,000, 3,000, jusqu'à 5,000, dans des fermes situées près des ports d'embarquement, et plus tard accumulés sur les navires, partie sur le pont, partie sur l'entre-pont, partie enfin dans la cale; de telle sorte que l'encombrement est continu depuis l'achat jusqu'à la livraison de la marchandise.

M. Bourguet propose quelques mesures applicables au mode de stabulation et au mode de transport des moutons; mais le but principal de sa note est de réclamer la *clavelisation* obligatoire.

Tous les vétérinaires ne sont pas d'accord sur les rapports de la clavelée et de la variole. Les expériences de Marchalli, de Sacco, surtout, au commencement de ce siècle, avaient répandu l'opinion que la clavelée procède de la variole, que l'homme a infecté les animaux; puis, cette opinion a été presque abandonnée à la suite des expériences de Brugnone qui a essayé en vain l'inoculation de la variole

Digitized by Google

des bêtes à laine à l'homme, et celle de la variole de l'homme aux bêtes à laine. En 1864, la question de la corrélation de la variole humaine et de celle des animaux a été reprise à l'Académie de médecine à l'occasion de la *stomatite aphtheuse* du cheval, qui n'est évidemment qu'une extension à la bouche de la maladie équine varioliforme, laquelle, à son tour, est le développement de la variété des eaux aux jambes appelée *grease pustuleux*. Il résulte d'expériences récentes de M. Bouley que le liquide des vésicules aphtheuses du cheval, inoculé au pis de la vache, y produit le cow-pox, et que ce cow-pox, transporté sur l'homme, y produit l'éruption vaccinale. En présence de ces faits, quelques médecins, M. le professeur Depaul, en particulier, ont cru pouvoir affirmer que variole humaine, variole équine, clavelée, sont une seule et même maladie, modifiées seulement par la différence des organismes.

Quoi qu'il en soit de la question vaccinale, les analogies frappantes qui existent entre ces diverses éruptions suffisent bien à établir que, au point de vue prophylactique, elles appellent toutes les mêmes mesures, et qu'une épizootie de clavelée, par exemple, pourra être arrêtée par la séquestration des animaux malades, la dissémination et la clavelisation des animaux sains, tout comme on diminue et arrête par les mêmes moyens une épidémie de petite vérole. La clavélisation n'est pas, il est vrai, la vaccine. Proposée vers 1760 par Chalette, elle est une imitation de la pratique alors employée contre la transmission de la variole, c'est-à-dire l'inoculation du liquide contenu dans les parties varioliques[1]. La clavelisation donne la clavelée, comme l'inoculation variolique la variole, mais une clavelée mitigée. De nombreuses recherches statistiques sur la mortalité des troupeaux clavelisés ne laisse guère de doute sur les effets prophylactiques de l'opération. M. Bourguet, comme je l'ai dit, demande la clavelisation obligatoire, et s'applique à réfuter les objections qui pourraient s'élever contre cette mesure radicale. Cet honorable confrère paraît ignorer que, à plusieurs reprises, la clavelisation a été pratiquée en grand, et pratiquée avec succès par ordre de préfets : du préfet des Landes, du préfet de la Somme, du préfet du Pas-de-Calais, conformément aux dispositions législatives qui prescrivent aux corps administratifs d'employer « tous les moyens

[1] Le *Bulletin de la Société Belfontaine d'émulation* (1872-1873) reproduit une lettre d'un M. de Berkeim au baron de Klingen sur une inoculation qu'il vient de faire pratiquer à ses enfants, lettre datée du 5 mai 1777.

Digitized by Google

de prévenir et d'arrêter les épizooties. » L'abatage forcé des bêtes atteintes du typhus, qu'on pratique fréquement sur une grande échelle, sans opposition légale des propriétaires, ne laisse d'ailleurs aucun doute sur l'accueil que recevrait, dans l'arrondissement d'Aix, un arrêté qui prescrirait la clavelisation, et il faut savoir gré à M. Bourguet de l'avoir provoqué. Inoculer les animaux avant leur départ d'Algérie ou avant leur transport sur les montagnes serait une excellente mesure. La requête de ce distingué confrère date de 1873; je ne saurais dire s'il y a été fait droit.

Bulletin de la Société médicale de Besançon, n° 3, années 1868 à 1872.

Étude sur la rage, par le docteur Bergeret.

Le but essentiel de ce travail est d'établir qu'on attribue à la rage certains groupes d'accidents nerveux qui n'ont avec elle aucun rapport, par exemple, le tétanos et la méningite cérébro-spinale; que les renseignements transmis aux préfets par les sous-préfets et les maires, conformément aux prescriptions de la circulaire ministérielle du 17 juin 1850, sont inexacts, et qu'il y aurait lieu conséquemment d'appliquer à l'examen des faits rapportés à l'hydrophobie rabique des mesures de contrôle plus sévères et plus efficaces.

A l'appui de son opinion, l'auteur relate quatorze cas tirés de documents qui ont été adressés au préfet du Jura pendant les vingt dernières années, et s'applique à faire ressortir les doutes qu'on peut concevoir sur la vraie nature de la maladie. Il emprunte son principal argument aux différences signalées, dans la durée de la période d'incubation, qui a varié, dans les quatorze observations rappelées, de un mois à trente-six mois. Peut-on rationnellement admettre, dit-il, en comparant les chiffres extrêmes, que le même virus puisse rester latent pendant un temps si variable? Cette statistique, outre qu'elle est bien maigre, ne dit peut-être pas ce que lui fait dire l'auteur. J'élimine volontiers les cas uniques où la durée de l'incubation aurait été de trente-six mois; on peut tenir encore en suspicion celui, également unique, où la maladie n'aurait éclaté qu'au bout de huit mois, quoiqu'il y ait des exemples authentiques de cas semblables. Restent douze observations dans lesquelles la durée de l'incubation a été six fois de un mois à un mois et demi, une fois

Digitized by Google

de deux mois, deux fois de trois mois et trois fois de quatre à cinq mois. Ces données ne diffèrent pas sensiblement de celles qu'a fournies l'enquête du Comité d'hygiène, comprenant cent soixante-dix faits de rage et portant sur la période décennale de 1862 à 1872. Le résultat général de cette enquête est que la durée de l'incubation dépasse trois mois sur *un septième* de cas. Or, sur les douze observations citées par M. Bergeret, elle n'a été au delà de cette période que trois fois. C'est une proportion plus forte assurément que la précédente; mais, dans ces trois cas, la durée de quatre à cinq mois n'a rien présenté d'extraordinaire; celle de cinq mois pleins figure six fois sur le tableau du Comité d'hygiène.

M. Bergeret n'en a pas moins raison de dire que, en fait, les statistiques exagèrent souvent les chiffres des cas de rage, surtout en province, et on ne peut que l'appuyer dans la demande qu'il fait d'appeler sur ce sujet l'attention de l'autorité.

Du point apophysaire dans les névralgies et de l'irritation spinale, par le docteur Armaingaud (de Bordeaux), 1872.

Pneumonies et fièvres intermittentes pneumoniques, par le même, 1872.

Des réformes dont nos institutions d'hygiène publique sont susceptibles, par le même, 1873.

De nos institutions d'hygiène publique et de la nécessité de les réformer, par le même, 1874.

I. Les médecins anglais ont décrit sous le nom d'*irritation spinale* une maladie caractérisée par des douleurs névralgiques siégeant principalement au niveau des apophyses spinales, mais quelquefois en dehors d'elles, et augmentant à la pression. En outre, Valleix a signalé, dans un certain nombre de névralgies, dans la névralgie intercostale par exemple, l'existence de points ou centres douloureux, siégeant non pas précisément sur des apophyses épineuses, mais dans leur voisinage. Enfin Trousseau a reconnu la présence de *points apophysaires* dans les névralgies en général, et indépendamment de toute relation anatomique directe entre le nerf malade et la partie de la moëlle correspondante au point spinal.

La thèse qui est propre à M. Armaingaud est, d'une part, que

Digitized by Google

l'irritation spinale, d'abord décrite à titre de maladie distincte, et plus tard considérée comme une simple manifestation locale d'un état névropathique général, comme l'hystérie, doit reprendre sa place dans le cadre nosologique; d'autre part, que le point apophysaire, quand il existe dans la névralgie, semble rattacher celle-ci à l'irritation spinale, dont elle ne serait qu'un degré ou une forme particulière; et que, la théorie fût-elle inexacte, l'expérience clinique prouve au moins le bon effet obtenu dans la névralgie par l'application des révulsifs au niveau des points apophysaires. Il faut ajouter, pour compléter la pensée de l'auteur, que, à côté de l'irritation spinale *exclusivement hyperesthésique*, il en admet deux autres formes : l'une *exclusivement vaso-motrice* ou *secrétoire*, à laquelle il rapporte le ptyalisme idiopathique et le goître ophthalmique; l'autre à *la fois névralgique* et *vaso-motrice*.

En somme : 1° l'irritation spinale serait une espèce pathologique distincte; 2° il y aurait des névralgies d'origine centrale ou médullaire, comme il y en a d'origine périphérique; 3° il y aurait des névroses vaso-motrices également d'origine centrale, les autres ayant leur point de départ dans le grand sympathique. C'est, comme on le voit, l'ancienne doctrine du professeur Piorry : celle de la névralgie descendante et de la névralgie ascendante, reportée pour ainsi dire des tons nerveux à la moelle elle-même.

Rien de tout cela n'est entièrement nouveau, puisque les droits nosologiques de l'irritation spinale avaient continué à être reconnus par certains cliniciens et défendus au moins par un auteur, le professeur Axenfeld; puisque le point apophysaire avait été signalé par Trousseau dans les névralgies, et, de plus, par Du Bois Reymond dans la migraine; puisqu'enfin on avait maintes fois placé dans le centre médullaire le siége primitif de certaines névroses, telles que l'hystérie. Néanmoins, on doit reconnaître que M. Armaingaud, par des observations cliniques qui lui sont personnelles, autant que par la sagacité de sa critique, a répandu sur ces questions de pathologie une lumière nouvelle; et que, à ce mérite déjà réel, il joint celui de ne jamais violenter la signification naturelle des faits, et livre lui-même les doctrines au contrôle futur des progrès de la pathologie.

II. On a beaucoup discuté sur l'existence des *fièvres intermittentes pneumoniques;* mais, depuis longtemps, en présence de publications spéciales et du vaste champ d'investigation offert par l'Algérie à nos

Digitized by Google

médecins militaires, le litige doit être considéré comme jugé. Les observations rapportées par M. Armaingaud, et dont trois seulement lui appartiennent, si elles sont bonnes à consulter, n'apportent pas à la question d'éléments nouveaux.

III. Sur la question des institutions d'hygiène publique, MM. Armaingaud et Levieux avaient soutenu, à la Société de médecine de Bordeaux, une lutte courtoise dans laquelle le premier rapportait les imperfections de nos institutions sanitaires au défaut d'*esprit scientifique*, tandis que l'autre les imputait à l'affaiblissement du *sentiment du devoir* et du *respect de la loi*. Le premier se plaignait surtout du peu d'*initiative* laissée aux corps savants dans les questions qui intéressent la vie et la santé des citoyens, et le second soutenait que ce qui manquait au conseil d'hygiène, c'était moins l'initiative que le *contrôle*. De là deux tendances dans les projets de réformes proposés par ces deux confrères, M. Armaingaud demandant des changements radicaux qui seraient une imitation du système anglais, et M. Levieux de simples améliorations dans le système français. Ce dernier repoussait surtout, au nom de la liberté communale, la proposition de rendre *obligatoires* les décisions des conseils d'hygiène.

Ce sont les discours prononcés par l'un et par l'autre, à la Société de médecine, que M. Armaingaud a réunis en brochure.

Ces trois écrits de M. Armaingaud sont l'œuvre d'un esprit très-distingué; mais le premier a un caractère d'utilité scientifique qui le met, à mon sens, bien au-dessus des deux autres. Je me permets de le recommander spécialement à l'attention du Comité.

Bras artificiel. — Lettre adressée à M. le Ministre.

M. le Président de la *Société artistique et industrielle de Cherbourg* a écrit, au nom de cette Société, à M. le Ministre de l'instruction publique, pour lui demander, en faveur de M. l'abbé Néel, « une distinction honorifique exceptionnelle, » pour l'invention d'un bras artificiel qui a été appliqué avec succès sur un soldat nommé Keller, amputé des deux avant-bras au-dessous du coude. A la lettre du président de la Société sont joints :

1° Des photographies représentant, l'une, le sujet nu, avec ses deux bras terminés par un moignon; l'autre, le sujet à table et tenant une fourchette avec une de ses deux mains artificielles;

Digitized by Google

2° Le rapport, très-favorable, de la commission nommée par la Société pour examiner l'appareil prothétique.

L'appareil dont l'auteur a, paraît-il, étendu l'application aux mutilations du bras, se compose d'une charpente, d'une main et de leviers.

La charpente ne présente rien de spécial, et pourrait d'ailleurs varier beaucoup. La main est en gutta-percha ou en caoutchouc vulcanisé et peinte couleur de chair. Elle est tout d'une pièce, et fermée de manière à recevoir une gaîne métallique qui peut retenir solidement une cuiller, une fourchette et un grand nombre d'outils de travail. Enfin les leviers adaptés à la charpente permettent d'imprimer à la main ou plutôt au *poing* artificiel des mouvements de flexion, d'extension, d'abduction, d'adduction, d'élévation et d'abaissement, et même quelques mouvements de rotation.

Pour juger de la valeur de cet appareil, MM. les commissaires l'ont comparé à celui qui a été exécuté par notre fabricant d'instruments de chirurgie Mathieu, pour M. Roger, de l'Opéra-Comique. Et comme celui-ci est beaucoup plus compliqué, puisqu'il est destiné à produire des mouvements plus nombreux et plus délicats, notamment dans la main, dont les pièces sont articulées; comme, ensuite, il est d'un prix élevé, la commission a vu un mérite particulier dans la simplicité de l'appareil Néel, qui pourvoit aux principaux mouvements du membre supérieur, et y pourvoit à bon marché. Mais il ne faut pas perdre de vue que, à côté de ces pièces, pour ainsi dire aristocratiques, faites pour les amputés riches, il en existe déjà un certain nombre, à dessein simplifiées, à dessein réduites au nécessaire, et où les instruments usuels sont également reçus dans des gaînes métalliques ou appréhendés par un système de pince, le tout dissimulé dans une main de gutta-percha. Certains de ces appareils présentent même ce perfectionnement peu dispendieux, et bien utile, que, la main restant toujours fixe dans son ensemble, le pouce seul est rendu mobile dans les directions physiologiques. Je parle surtout ici des bras artificiels de M. le docteur Gripouilleau et de M. de Beaufort, et aussi d'un des premiers appareils de ce genre imaginés par M. Charrière, et qui est l'appareil à pinces.

En conséquence, tout en félicitant M. l'abbé Néel de l'ingéniosité avec laquelle il a résolu, sans paraître avoir été guidé par les modèles connus, un problème difficile de prothèse brachiale, nous es-

Digitized by Google

timons qu'il n'a pas réalisé dans cette partie de l'arsenal prothétique un progrès assez manifeste, ou assez notable, pour mériter une distinction honorifique, et surtout une distinction « exceptionnelle ». M. Néel n'a fait qu'exécuter très-heureusement, par des procédés de son invention, ce que d'autres avaient également obtenu par des procédés différents et non moins ingénieux.

L'Ovotomie abdominale ou opération césarienne, par le docteur Baudon, chirurgien-major au 1er régiment d'artillerie à Bourges, Paris, 1873.

Il peut paraître assez étrange de voir un ouvrage sur l'opération césarienne sortir des mains d'un chirurgien de régiment. L'étonnement devient moindre quand on a parcouru le livre, qui est tout historique et tout théorique. M. Baudon apporte, il est vrai, son contingent dans les règles et dans les procédés de l'opération; mais il reconnaît en même temps qu'il n'a « jamais fait ni vu faire » l'hystérotomie conformément à ses préceptes, et il s'en remet à l'expérience ultérieure du soin d'en faire ressortir les avantages.

Ces préceptes eux-mêmes, l'auteur le reconnaît avec la même franchise, sont loin d'être nouveaux, et il indique les sources où l'on peut les trouver. En deux mots, voici de quoi il s'agit. Le danger de cette terrible opération gît en grande partie dans cette circonstance, que le produit des sécrétions morbides dont l'utérus devient le siége s'écoulent difficilement par le conduit du col et tendent à s'épancher dans le péritoine. De là deux indications principales : l'une de faciliter la sortie du liquide par le tubage du col; l'autre de fermer le plus vite possible toute communication entre l'intérieur de la matrice et l'air extérieur. L'introduction d'un tube dans le col, le drainage comme on dit aujourd'hui, a été pratiqué par plusieurs chirurgiens, puis abandonné, la présence d'un corps étranger dans l'utérus, en de pareilles conjonctures, ayant paru produire des accidents spéciaux et augmenter notamment la sécrétion purulente. M. Baudon conseille pourtant d'y revenir, au moins à titre d'essai. Quant à l'occlusion de la plaie utérine au moyen de sutures, occlusion rendue fort difficile par l'épaisseur des parois de l'organe, elle n'est également pratiquée que par un petit nombre de chirurgiens. Néanmoins, on y a été ramené par une ingénieuse tentative qu'a

Digitized by Google

faite avec succès le docteur Lestocquoy (d'Arras), et qui consiste à pratiquer une suture, non plus simplement utérine, mais bien utéro-pariétale, en adossant la séreuse qui recouvre l'utérus à la séreuse qui tapisse la paroi abdominale antérieure. De cette façon, la plaie est transformée en une sorte de sillon profond, ouvert il est vrai dans la matrice, mais ne permettant plus l'épanchement des liquides dans la cavité péritoniale. C'est ce procédé que préconise M. Baudon, en lui faisant subir quelques modifications destinées à le rendre d'une application plus rigoureuse et plus sûre.

En résumé, ce traité de l'opération césarienne pèche par le défaut avoué d'expérience personnelle; mais il est loin d'être dépourvu d'esprit scientifique, de valeur critique, et les praticiens mêmes peuvent, à ce titre, y puiser d'utiles renseignements.

De la fièvre aphtheuse au point de vue de la police sanitaire, par M. Philippe.

Le but de la note communiquée par M. Philippe à la Société centrale d'agriculture est d'appeler l'attention de l'autorité sur la nécessité d'étendre à la fièvre aphtheuse certaines mesures sanitaires analogues à celles qu'on applique déjà aux autres épizooties. Elles consisteraient principalement à cantonner les bestiaux d'une exploitation envahie par la cocote et à interdire l'usage du lait provenant des vaches malades.

Assurément, les mesures proposées par l'auteur pourraient avoir des avantages, mais non peut-être autant qu'il le croit, ni pour les motifs qu'il allègue dans sa note.

La fièvre aphtheuse ou cocote est une maladie assez singulière, bien connue dans ses manifestations extérieures, mais dont la détermination nosologique laisse encore à désirer. On sait que les animaux peuvent avoir plusieurs fois la cocote; on sait aussi que l'inoculation du *grease pustuleux* (origine du vaccin) réussit chez des animaux qui ont eu la cocote; ce qui prouve une certaine différence de nature entre ces deux maladies; et, néanmoins, l'inoculation du liquide de la pustule aphtheuse faite sur des vaches saines par M. Bouley a produit le cow-pox. Il semble que la pustule de la fièvre aphtheuse soit un *grease* atténué et fébrile, ou plutôt une espèce de variole. Une autre particularité, c'est que la fièvre aphtheuse, réel-

Digitized by Google

lement transmissible par infection et non pas seulement par inoculation (ce qui la rapproche encore de la variole humaine), est beaucoup moins dangereuse que les autres épizooties fébriles, le typhus, par exemple, ou même la clavelée. C'est à ce point que de très-habiles vétérinaires, comme M. Raynal, quand ils rencontrent dans une étable une vache prise de la cocote, au lieu de la séquestrer, la laissent avec les autres, pour épuiser vite le mouvement contagieux en lui laissant le champ libre. C'est la pratique qu'on suivait autrefois pour la rougeole et la variole chez les enfants; au temps d'épidémie bénigne, un de ces exanthèmes venant à se déclarer chez un enfant, on faisait coucher avec lui ses frères et sœurs. Sur ce point donc, les craintes manifestées par M. Philippe paraîtront peut-être exagérées.

En second lieu, il ne me paraît pas du tout démontré, comme à l'auteur, que le lait des vaches aphtheuses puisse être un véhicule de contagion. Tout tend à prouver que le lait, quelquefois altéré par la fièvre à laquelle la vache est en proie, ne devient infectieux que dans le cas où des pustules, siégeant près des trayons, livrent dans l'opération de la traite un liquide virulent qui se mêle au lait. Cette remarque ne tend pas à faire repousser la demande de M. Philippe relative à l'interdiction du lait, car le mode d'infection est de peu d'intérêt pour le consommateur; elle tend seulement, comme je le disais tout à l'heure, à mettre en doute la base scientifique donnée par l'auteur à sa proposition. Mais cette proposition en elle-même est d'autant plus digne de considération que la cocote, alors même qu'elle ne met pas en péril la vie des animaux, amène souvent chez eux des désordres consécutifs qui les rend impropres au service.

Rapport sur divers travaux relatifs à la Statistique et à l'Industrie, par M. Petit.

Mémoires de la Société académique d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube (compte rendu du tome IX, 3e série, année 1872).

Le tome IX, année 1872, des *Mémoires de la Société académique de l'Aube* ne contient que trois articles dont les objets seraient de nature à intéresser la section des sciences du Comité.

Digitized by Google

Le premier est un tableau synoptique des températures de l'air et de l'état du ciel observés à Troyes, à 8 heures du matin, du 4 décembre 1870 au 16 décembre 1871, par M. Meugy.

Ce tableau et les conséquences météorologiques que l'auteur en déduit étant de la compétence, beaucoup plus grande que la mienne, de notre savant collègue M. Renou, je me contenterai de prier le Comité d'en envoyer l'examen à ce juge bien mieux autorisé pour en donner son avis.

Le deuxième est une Notice nécrologique sur M. Charles-Eugène Delaunay, membre de l'Institut, qui, alors qu'il était directeur de l'Observatoire de Paris, a péri, d'une manière si imprévue, victime d'un accident en mer pendant une promenade entreprise pour visiter la digue de Cherbourg.

Cette notice nous fait connaître les détails de la cérémonie d'inhumation qui eut lieu à Ramerupt, chef-lieu de canton de l'Aube, pays où M. Delaunay avait passé son enfance et sa jeunesse, et où il revenait chaque année, à l'époque des vacances, se délasser de ses travaux dans la maison paternelle; mais, en dehors de certains détails de la vie intime, elle ne fournit, en ce qui concerne le savant, que la nomenclature des principaux mémoires et ouvrages qu'il a publiés et des diverses positions qu'il a occupées, et par conséquent rien qui ne soit connu de tous.

Le troisième article est relatif à un *Projet de réforme de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur*, proposé par M. Baudrimont, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Bordeaux, et que M. Assolant, dans un rapport aussi mesuré que spirituel, caractérise par ces mots :

« M. Baudrimont n'a reculé devant aucune des difficultés du problème; pour le résoudre tout entier, il a tracé un plan d'exécution auquel on peut reprocher d'être si complet, si détaillé, qu'à force de vouloir être pratique il arrive à ne plus l'être du tout. Son projet n'est qu'une utopie. »

Je me contenterai de faire deux citations curieuses des prétentions de M. Baudrimont.

Il veut que l'enseignement primaire comprenne avec la lecture, l'écriture, la sténographie, *que tout le monde*, dit-il, *devrait connaître*, la grammaire, la littérature, les langues étrangères : allemand, anglais, espagnol, et au besoin l'arabe; l'histoire traitée simplement, où *les diverses espèces de gouvernements seraient comparées et*

Digitized by Google

exposées de la manière la plus exacte et la plus précise, en se fondant sur les faits accomplis, etc.

Puis, au sujet du maître qui aurait à enseigner les langues étrangères, il dit : *Il serait inutile qu'il les connût, il suffirait qu'il sût les lire.*

Or, si les professeurs en savent si peu, que sera-ce des élèves!

Il veut que, dans l'enseignement secondaire, à l'étude des langues latine et grecque on joigne, comme exercice, des comédies et des tragédies jouées par les élèves entre eux, et des odes de Pindare et d'Horace mises en musique et chantées avec accompagnement.

Je n'ai pas besoin, je crois, d'insister davantage sur ce sujet pour faire apprécier la valeur du projet de réforme de M. Baudrimont.

En résumé, le volume que je viens d'analyser n'offre rien de bien intéressant à signaler à l'attention du Comité.

Digitized by Google

RÉUNION ANNUELLE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES A LA SORBONNE.

SESSION DE 1874.

Le mercredi 8 avril, à midi, a eu lieu, dans la grande salle de la Sorbonne, la réunion des délégués des Sociétés savantes des départements. La séance était présidée par M. le marquis de La Grange, membre de l'Institut, président de la section d'archéologie du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes. Il était assisté de MM. L. Delisle, président de la section d'histoire; Le Verrier, directeur de l'Observatoire, président de la section des sciences; Lascoux, Léon Renier et Milne Edwards, vice-présidents; Hippeau, Chabouillet et Blanchard, secrétaires.

Après quelques mots de félicitations adressés aux membres des Sociétés savantes sur leur empressement à se rendre à l'appel du Comité, M. le marquis de La Grange a donné la parole à M. Chabouillet, secrétaire de la section d'archéologie, pour la lecture des arrêtés relatifs à la réunion des délégués, à la distribution des récompenses et à la composition des bureaux.

Voici le texte de ces actes officiels :

Le Ministre de l'Instruction publique, des Cultes et des Beaux-Arts,

Sur la proposition du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER.

La distribution des récompenses aux Sociétés savantes des dé-

Digitized by Google

partements aura lieu à la Sorbonne, le samedi 11 avril 1874, à midi précis.

ART. 2.

Les mercredi 8, jeudi 9 et vendredi 10 avril, des lectures et des conférences publiques seront faites à la Sorbonne dans les trois sections du Comité par les membres des Sociétés savantes.

Fait à Paris, le 15 janvier 1874.

DE FOURTOU.

Le Ministre de l'Instruction publique, des Cultes et des Beaux-Arts,

Sur la proposition des sections du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes,

Vu l'arrêté du 25 décembre 1872,

ARRÊTE :

Une allocation de 3,000 francs sera mise, en 1874, à la disposition de chacune des sections d'histoire, d'archéologie et des sciences du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes, pour être distribuée à titre d'encouragement, savoir :

1° Par la section d'histoire et d'archéologie, aux Société savantes des départements dont les travaux auront contribué le plus efficacement aux progrès de l'histoire et de l'archéologie ;

2° Par la section des sciences, soit aux Sociétés, soit à des savants des départements dont les travaux auront contribué aux progrès des sciences.

Fait à Paris, le 16 janvier 1874.

DE FOURTOU.

Le Ministre de l'Instruction publique, des Cultes et des Beaux-Arts,

ARRÊTE ainsi qu'il suit la composition des bureaux des trois sections du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes,

Digitized by Google

pour les séances qu'il tiendra à la Sorbonne les 8, 9 et 10 avril 1874.

1° SECTION D'HISTOIRE ET DE PHILOLOGIE.

Président :

M. Léopold Delisle.

Vice-Président :

M. Lascoux.

Assesseurs :

MM. les Présidents de la Société des Antiquaires de Picardie, à Amiens;

De la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, à Auxerre;

De la Société d'émulation de Montbéliard.

Secrétaire :

M. Hippeau.

2° SECTION D'ARCHÉOLOGIE.

Président :

M. le marquis de La Grange.

Vice-Président :

M. Léon Renier.

Assesseurs :

MM. les Présidents de la Société des Antiquaires de l'Ouest, à Poitiers;

De la Société d'histoire et d'archéologie de Chalon-sur-Saône;

De la Commission archéologique et littéraire de Narbonne.

Secrétaire :

M. Chabouillet.

3° SECTION DES SCIENCES.

Président :

M. Le Verrier.

Vice-Président :

M. Milne Edwards.

Secrétaire :

M. Blanchard.

Digitized by Google

MM. les Assesseurs de la section des sciences seront désignés dans la réunion préparatoire de la section, qui aura lieu le mercredi 8 avril, à midi, à la Sorbonne.

Fait à Paris, le 2 avril 1874.

DE FOURTOU.

Après cette lecture et une courte allocution de M. Le Verrier, qui a invité MM. les membres des Sociétés savantes à assister aux expériences scientifiques de l'Observatoire, le vendredi 10 avril, les trois sections d'histoire, d'archéologie et des sciences se sont rendues dans leurs salles respectives pour entendre la lecture des mémoires présentés par MM. les délégués.

La section d'histoire et de philologie, présidée par M. Léopold Delisle, et la section d'archéologie, présidée par M. le marquis de La Grange, ont tenu, pendant les journées du 8, du 9 et du 10 avril, des séances de lecture dont le compte rendu détaillé sera donné plus loin.

La section des sciences s'est divisée en trois commissions pour l'organisation de ses bureaux, et a tenu également des séances pendant les trois journées.

Digitized by Google

DISTRIBUTION

DES

RÉCOMPENSES ACCORDÉES AUX SOCIÉTÉS SAVANTES.

Le samedi 11 avril a eu lieu, à midi, à la Sorbonne, sous la présidence de M. de Fourtou, ministre de l'Instruction publique, des Cultes et des Beaux-Arts, la distribution des récompenses accordées aux Sociétés savantes des départements.

Ont pris place autour du Ministre : M. A. Desjardins, sous-secrétaire d'État; MM. le marquis de La Grange, Leverrier, L. Delisle, présidents des trois sections du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes; Léon Renier, Milne Edwards, Lascoux, vice-présidents; Chabouillet, Blanchard, Hippeau, secrétaires; MM. Chasles, Daubrée, Delafosse, Desnoyers, membres de l'Institut; M. le général commandant l'École polytechnique; MM. Vieille, Théry, Boutaric, de Guilhermy, Alex. Bertrand, de La Villegille, Émile Chasles; Aylies, chef du cabinet du Ministre.

Dans la réunion nombreuse qui occupait l'amphithéâtre, on remarquait MM. Mourier, vice-recteur, Faye, Quet, Eichhoff, Garsonnet, Beaussire, de La Saussaye, Chapuis, Maggiolo, Lescœur, Abel Desjardins, Gervais, Hébert, Deltour, Jourdain, Levasseur, Petit, Clément de Ris, Barbet, de Beaurepaire, Morand, Oct. Teissier, Ch. Cournault, Aurès, Aymard, de Mellet, Faivre, Hesse, Favre, l'abbé Aoust, Mulsant, l'abbé Cochet, Raulin, Benloew, de Backer, G. Rey, Bellaguet, A. Mourier, Tardif, baron de Watteville, Magnabal, Servaux, Samson, etc.

Trois rapports ont été lus sur les travaux des Sociétés savantes et des savants qui ont obtenu des récompenses, par MM. Chabouillet, au nom de la section d'archéologie; Blanchard, pour la section des sciences, et Hippeau, pour la section d'histoire et de philologie.

Digitized by Google

Ces comptes rendus ont été écoutés avec un très-vif intérêt et plusieurs fois applaudis [1].

M. le Ministre s'est ensuite levé et a prononcé le discours suivant :

« Messieurs,

« Vos travaux, un moment ralentis par les douloureux événements qui ont frappé notre pays, ont repris depuis longtemps déjà leur ancienne activité. Cet heureux mouvement, attesté par le nombre toujours croissant de vos publications, se révèle en ce moment de toutes parts. Je voudrais qu'il me fût possible d'en étudier avec vous les diverses manifestations. J'aimerais à en tracer ici le tableau, à exposer une à une les œuvres si variées de ces savantes sociétés qui poursuivent, d'un bout à l'autre de la France, avec tant de persévérance et de succès, les recherches de l'histoire, de l'archéologie et de la science. Mais vous me pardonnerez, Messieurs, de ne pas céder à cette tentation. Outre que je ne saurais suffire à une pareille entreprise, je m'exposerais, en l'essayant, à un péril qu'il convient d'écarter. Dans cette vaste revue, en effet, il me serait difficile de n'oublier personne, et je serais ingrat si j'oubliais quelqu'un.

« Qu'il me soit du moins permis de m'associer à mon tour à tous ceux qui n'ont pas cessé, depuis près de quarante années, d'encourager vos efforts et de signaler vos services. Et il ne faut pas seulement, Messieurs, rappeler aujourd'hui à l'attention publique tout ce qu'on vous doit de découvertes heureusement accomplies, d'erreurs dissipées, de vérités rétablies, de monuments précieux arrachés à la destruction. Il est nécessaire, pour vous rendre plus complétement hommage, d'envisager de plus haut votre action, et de montrer l'influence qu'elle peut exercer sur le mouvement général des idées et des faits.

« C'est un penchant naturel à l'homme de rechercher ses origines, d'explorer son passé, de remonter aux sources les plus lointaines de son existence et de suivre, en quelque sorte, à travers les mille détours qu'elle a parcourus jusqu'à lui, la vie qu'il a reçue et qu'il doit transmettre. Les peuples ont aussi ce penchant, et ce n'est point d'ailleurs une vaine curiosité qui les pousse à s'y abandonner. En

[1] Voir plus loin ces rapports.

Digitized by Google

étudiant leurs transformations successives, ils découvrent les lois qui président à leur développement régulier, les institutions qui répondent le mieux à leur génie, les conditions normales de leur prospérité et de leur puissance.

« Mais l'histoire, Messieurs, pour procurer aux nations tous ces enseignements, doit éviter deux écueils opposés. Si elle s'attache exclusivement aux faits principaux qui intéressent à la fois tout un pays ou toute une époque, elle court le risque, en se tenant à de telles hauteurs, de ne pas apercevoir au-dessous de ces grandes lignes les causes premières des événements qu'elle raconte. Au contraire, si elle circonscrit ses études dans la sphère des faits particuliers et locaux, il lui arrive trop fréquemment de ne pas saisir leurs rapports avec les autres phénomènes contemporains, et de laisser ainsi échapper le lien qui les rattache à la trame générale des affaires humaines. Il faut recourir, pour écarter ce double danger, à une méthode bien simple, mais qui, sans vous, serait bien souvent difficile à appliquer, et dont la formule se réduit à ces quelques mots : vérifier les faits à la source même, en fixer avec précision par des constatations locales l'existence et le caractère, embrasser le plus grand nombre de contrées différentes dans des investigations simultanées, pour coordonner ensuite les résultats acquis, et en obtenir une lumière qui en éclaire l'ensemble.

« Cette méthode, également éloignée d'une généralité superficielle et d'une trop étroite spécialité, peut seule conduire à l'exacte détermination des lois qui régissent les sociétés, lois qui n'ont pas plus besoin de notre connaissance que de notre assentiment pour gouverner les destinées humaines, mais qu'il est toujours dangereux de méconnaître, parce qu'il n'est jamais possible de les violer impunément.

« Ce système, Messieurs, c'est en grande partie grâce à vous qu'on peut le mettre en pratique.

« C'est vous, en effet, qui, dans chacune de vos provinces, découvrez à toute heure les indices nouveaux d'où sortent les vérités historiques; avec la plus industrieuse sagacité, avec une infatigable persévérance, inspirée par un attachement religieux aux choses du passé, vous fouillez intrépidement les moindres vestiges qui s'offrent à vous : les monuments, les médailles, les inscriptions, le sol lui-même, tout ce qui porte témoignage des générations éteintes, tout ce qui a pu renfermer une parcelle de leur vie. Puis, de tous les

Digitized by Google

points du territoire, vous entretenez des relations les uns avec les autres, et enfin vous venez ici chaque année rassembler, dans des communications solennelles, les éléments jusqu'alors dispersés que votre patience a découverts et réunis.

«Vous donnez ainsi, Messieurs, à l'histoire les bases certaines dont elle a besoin. Elle n'est plus livrée à de trompeuses conjectures, ni déçue par ces fausses clartés que les intérêts et les passions s'efforcent toujours d'entretenir dans le récit des événements qui ont agité la scène du monde. Vos constatations, dirigées avec autant d'impartialité que de savoir, contrôlées d'ailleurs par la discussion, guident sûrement l'historien au milieu de l'obscurité de ses études. Elles placent dans leur vrai jour les faits dont il doit transmettre la mémoire à la postérité. Pénétrant avec vous jusqu'à nos origines les plus reculées, il peut, avec votre secours, nous faire assister, depuis leur commencement, à nos lentes évolutions, et nous faire voir à travers leurs phases multiples la permanente unité du mouvement profond qui nous porte incessamment vers l'avenir.

«Je voudrais, si j'en avais le temps, arrêter ici votre pensée, et proclamer l'utilité particulière qu'aurait pour notre pays et pour notre époque la méditation de vos ouvrages.

«La constitution de nos anciennes provinces, les luttes qui ont précédé dans les âges écoulés la formation des institutions modernes, l'élaboration progressive de la société actuelle, voilà, Messieurs, je ne crains pas de le dire, ce qu'on ne saurait trop connaître et ce qu'on ne connaît pas assez. On verrait, par cette étude, du reste si attachante, que les peuples marchent en avant sans s'arrêter jamais, que toute la science politique, toujours incapable de les transformer, se borne en définitive à ce simple rôle : régulariser et conduire pour le bien général un développement irrésistible et continu qui nous apporte dans son cours naturel toutes sortes de bienfaits, et nous entraîne, au contraire, quand on le précipite ou qu'on le comprime, à de lamentables catastrophes.

«Cette grande leçon, Messieurs, est au fond de tous vos écrits. Plût à Dieu que tout le monde voulût l'y recueillir, et qu'elle pût réunir, dans un commun attachement à de pacifiques progrès, tant de cœurs aujourd'hui si follement divisés !

«Ce n'est pas seulement, Messieurs, dans l'ordre des études historiques que vous exercez la salutaire influence que je viens d'indiquer. Vous touchez à toutes les branches des connaissances hu-

Digitized by Google

maines, et vous prenez une part également honorable à l'avancement des sciences, des lettres et des arts : tout ce que j'ai dit de l'histoire politique ne pourrait-il pas s'appliquer, par exemple, à l'histoire naturelle, sur laquelle vous avez recueilli une si prodigieuse quantité de documents? et n'est-ce pas à vous que nous devons en grande partie de connaître le sol sur lequel nous vivons, la nature sur laquelle peuvent chaque jour se porter nos regards et où se retrouve la trace des générations qui ont précédé la nôtre? D'ailleurs, partout où vos sociétés s'établissent, elles deviennent des centres d'action extrêmement puissants. Les esprits encouragés et charmés se sentent attirés autour de vous. Le patriotisme se réveille aux souvenirs que vous lui rappelez, et des provinces entières viennent alimenter leur vie intellectuelle et morale au foyer que vous avez allumé dans leur sein.

« Tels sont, Messieurs, dans un trop court abrégé, les titres si divers qui vous recommandent à notre reconnaissance. Ils se présentent tous naturellement à ma pensée, au moment où se proclament les récompenses décernées par vos comités; car nous les retrouvons à un haut degré dans la Société des antiquaires de Picardie, dans la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, dans la Société d'émulation de Montbéliard. Leurs nombreux ouvrages sont connus de vous tous, et tout le monde applaudira à l'honneur qu'elles reçoivent. Tous salueront des mêmes acclamations la Société des antiquaires de l'Ouest, la Société d'histoire et d'archéologie de Chalon-sur-Saône, et enfin cette Commission archéologique qui vient de conquérir la gratitude de tous les amis de l'archéologie nationale, en sauvant, par sa vigilance, les inscriptions des remparts de Narbonne. C'est un grand service qu'elle a rendu et un bon exemple qu'elle a donné. Il est utile, autant que juste, de le dire hautement; car nous voyons trop souvent l'incurie ou l'ignorance laisser disparaître, dans le domaine de l'histoire et des arts, des richesses à jamais regrettables. Que de monuments détruits ou mutilés, quelquefois même sous prétexte de réparation nécessaire et au nom de l'utilité publique! Je ne désespère pas, Messieurs, de mettre un terme à ces profanations. Le comité des monuments historiques a provoqué sur ce point mon attention, et il m'a signalé dans notre législation des lacunes qu'il n'est peut-être pas impossible de combler.

« Je fais étudier en ce moment, jusque dans les chancelleries étran-

Digitized by Google

gères, et notamment en Italie, les mesures qu'on pourrait adopter pour protéger contre la main des hommes ce qui a résisté à l'action du temps.

« Il ne m'appartient pas d'insister davantage sur les travaux des Sociétés couronnées dans cette solennité; il ne m'appartient pas non plus d'énumérer les titres nombreux des hommes considérables que la section des sciences a désignés à nos récompenses. J'ai dû laisser ce soin, non sans en être jaloux, à vos éminents rapporteurs : ils s'en sont acquittés avec une compétence depuis longtemps éprouvée et avec un talent toujours applaudi.

« Mais maintenant, Messieurs, vous trouverez sans doute légitime qu'après avoir parlé de vos travaux et de vos services je tienne à rappeler les liens qui vous unissent à l'Université. Regardez à côté de vous : les maîtres les plus distingués vous entourent. Cette fête est la leur comme la vôtre. Aussi, de tout temps, mes honorables prédécesseurs vous ont-ils entretenus de l'enseignement supérieur, de ses trop longues souffrances et de leurs efforts pour y remédier.

« Ils pensaient justement que ces questions, loin de vous être étrangères, se liaient au contraire très-intimement à vos propres intérêts. En effet, Messieurs, les Sociétés savantes des départements ne se recrutent pas seulement parmi les habitants des provinces où elles existent. Si leurs fondateurs sortent d'ordinaire du pays lui-même, elles voient bien vite accourir dans leurs rangs les fonctionnaires de tout ordre, les magistrats, les ingénieurs, et surtout les professeurs de nos Facultés. On ne peut trop s'en applaudir, et je remercie pour ma part ces honorables et laborieux professeurs du précieux concours qu'ils vous prêtent par leur collaboration. Ils s'inspirent merveilleusement, en agissant ainsi, de la pensée qui a fait naître nos diverses Facultés. Ces Facultés ont un rôle complexe. Elles ont pour mission, tout d'abord, de faire avancer la science générale par la culture qu'elles répandent, puis de favoriser, au point de vue scientifique et littéraire, les intérêts spéciaux de la région dans laquelle elles sont situées.

« Elles sont, en premier lieu, des établissements d'État destinés à représenter sur tous les points l'unité de vues, de sentiments et de tendances qu'il est nécessaire de conserver au cœur du pays; elles sont ensuite des organes de vie locale, et en quelque sorte des centres particuliers d'appel où viennent converger toutes les énergies

Digitized by Google

intellectuelles d'une province. Les Facultés et les Sociétés savantes ont donc entre elles une étroite parenté. Les unes et les autres s'en doivent féliciter, car elles se prêtent mutuellement beaucoup de force, et augmentent à l'envi, par la réunion de leurs efforts, leur commun patrimoine de considération et d'honneur.

« Une fête telle que celle-ci et les pensées qu'elle suggère nous apprennent, Messieurs, à nous garder de tout découragement. La France, reconnaissante de vos services et attentive à vos efforts, vous soutiendra dans vos travaux. Comment n'en serait-il pas ainsi? Ne comptez-vous pas parmi les gardiens de ses traditions littéraires et artistiques, parmi les dépositaires des trésors les plus cachés de son histoire? N'êtes-vous pas quelquefois les promoteurs des progrès scientifiques dont elle recueille les bienfaits dans son commerce et dans son industrie?

« Travaillez donc, Messieurs, travaillez avec confiance. Que d'autres s'agitent dans cette dévorante arène de la politique où les succès mêmes coûtent si cher et où se consument si vite, — nous venons de le sentir encore bien douloureusement, — les plus précieuses existences. Vous, continuez sans préoccupations étrangères vos paisibles et fécondes études. La mission que vous avez librement assumée est grande et patriotique. Il ne suffit point, en effet, d'encadrer une société dans un mécanisme constitutionnel à rouages plus ou moins ingénieusement combinés. Il faut, avant tout, l'instruire d'elle-même, lui montrer dans son histoire, dans les alternatives de sa fortune, les fautes qu'elle doit éviter, les erreurs dont elle doit s'affranchir. Il faut, par le spectacle de sa grandeur passée, susciter en elle de généreux desseins et de mâles vertus. Les constitutions passent, les peuples restent. Mais les institutions politiques peuvent tomber: quand la nation qui leur survit est fière de ses traditions et jalouse de sa gloire, ces catastrophes ne l'ébranlent pas pour longtemps. Après de courtes hésitations, elle reprend bientôt possession d'elle-même, et elle retrouve dans le travail, dans la concorde et dans la paix, les instruments nécessaires à sa régénération.

« Votre honneur, Messieurs, c'est de contribuer, chacun dans votre sphère, à cette forte éducation nationale. Je regrette, en le proclamant, de n'être auprès de vous qu'un insuffisant interprète de la gratitude du pays. Je suis heureux du moins d'avoir à vous l'exprimer au nom du Gouvernement. De votre côté, Messieurs, vous redirez dans vos provinces les sympathies dont vous avez été environnés, et

Digitized by Google

vous leur rapporterez, avec de bonnes nouvelles de cette solennité, un heureux présage de l'avenir. »

Après ce discours, suivi d'applaudissements prolongés, les récompenses décernées ont été proclamées, dans l'ordre suivant, par MM. Chabouillet, Blanchard et Hippeau, secrétaires des sections du Comité.

SECTION D'ARCHÉOLOGIE.

L'allocation de *trois mille francs*, mise à la disposition de la section d'archéologie, sera partagée ainsi qu'il suit entre les trois Sociétés savantes des départements ci-après désignés :

Poitiers, *Sociétés des Antiquaires de l'Ouest*.....	1,000f
Chalon-sur-Saône, *Société d'histoire et d'archéologie*.....	1,000
Narbonne, *Commission archéologique*.....	1,000

SECTION DES SCIENCES.

Des médailles d'or sont accordées à :

MM. l'abbé Aoust, professeur à la Faculté des sciences de Marseille. — Travaux de mathématiques.
Bornet, d'Antibes. — Recherches sur les lichens.
le docteur Fines, de Perpignan. — Travaux de météorologie.
P. Millière, de Cannes. — Travaux sur les métamorphoses des Lépidoptères.

Des médailles d'argent sont accordées à :

MM. Allegret, professeur à la Faculté des sciences de Clermont. — Travaux de mathématiques.
Borelly, astronome adjoint à l'Observatoire de Marseille. — Travaux d'astronomie.
Chantre, sous-directeur du musée d'histoire naturelle de Lyon. — Travaux de géologie.
Collenot, de Semur. — Géologie de l'Auxois.
Delfortrie, de Bordeaux. — Travaux de paléontologie.
Giraud, directeur de l'École normale primaire d'Avignon. — Travaux de météorologie.

Digitized by Google

MM. Lennier, conservateur du musée d'histoire naturelle du Havre. — Travaux de zoologie.

Massieu, professeur à la Faculté des sciences de Rennes. — Travaux de mécanique.

Péron, adjoint à l'intendance à Montauban. — Géologie de l'Afrique.

Puchot, préparateur de chimie à la Faculté des sciences de Caen. — Recherches sur les alcools.

SECTION D'HISTOIRE ET DE PHILOLOGIE.

L'allocation de *trois mille francs*, mise à la disposition de la section d'histoire, sera partagée ainsi qu'il suit entre les Sociétés savantes des départements ci-après désignés :

Amiens, *Société des antiquaires de Picardie*	1,000f
Auxerre, *Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne*	1,000
Montbéliard (Doubs), *Société d'émulation*	1,000

Une médaille de bronze a été accordée à chacune de ces trois Sociétés, ainsi qu'aux trois Sociétés d'archéologie, pour être déposée dans les archives de chacune d'elles.

M. A. Desjardins, sous-secrétaire d'État au ministère de l'instruction publique, a proclamé les noms des personnes qui, en récompense de leurs travaux, ont obtenu les titres d'officiers de l'instruction publique et d'officiers d'académie.

Officiers de l'instruction publique :

MM. d'Arbaumont, correspondant du ministère pour les travaux historiques, à Dijon.

Deschamps de Pas, correspondant du ministère pour les travaux historiques, à Saint-Omer.

Geslin de Bourgogne, correspondant du ministère pour les travaux historiques, à Saint-Brieuc.

Loyseau-Grandmaison, correspondant du ministère pour les travaux historiques, à Tours.

Digitized by Google

MM. Le comte de Mellet, correspondant du ministère pour les travaux historiques, à Chaltrait (Marne).
Durand (Hippolyte), correspondant du ministère pour les travaux historiques, à Tarbes.
Martin, ingénieur en chef des ponts et chaussées, au Mans.

Officiers d'académie :

MM. Guigue, correspondant du ministère, à Bourg.
Devoulx (Albert), correspondant du ministère, à Alger.
Chassaing (Augustin), correspondant du ministère, au Puy.
Chazaud, archiviste du département de l'Allier.
l'abbé Poquet, correspondant à Berry-au-Bac (Aisne).
Chevrier (Jules), correspondant à Chalon-sur-Saône.
Olry, instituteur à Allain-aux-Bœufs, membre de la Société d'archéologie de Lorraine, à Nancy.
Papier, minéralogiste, contrôleur du service des tabacs, à Bône (Algérie).
Perier, géologue à Pauliac (Gironde).
Falsan, géologue à Lyon.
le docteur Quélet, botaniste à Hérimoncourt, membre de la Société d'émulation de Montbéliard (Doubs).
Dumortier, géologue à Lyon.
l'abbé Lebrethon, météorologiste, curé de Sainte-Honorine-du-Fay (Calvados).
Sire, chimiste, membre de la Société d'émulation du Doubs, à Besançon.
l'abbé Grazilier, aumônier des Carmélites, à Saintes.

M. de Fourtou a ensuite lu un décret par lequel M. le Président de la République a nommé chevaliers de la légion d'honneur MM. Charles Cournault et Octave Teissier.

Le soir a eu lieu, dans les salons du ministère, une brillante réception, dans laquelle on remarquait un grand nombre de délégués des Sociétés savantes et de personnes de distinction.

Digitized by Google

Discours de M. Émile Blanchard, membre de l'Institut, secrétaire de la section des sciences du Comité des travaux historiques.

Messieurs,

Suivant notre usage, je viens vous entretenir des travaux scientifiques que le Comité a surtout distingués parmi les publications récentes des membres de nos Sociétés départementales. Au temps de nos premières réunions, chaque sujet devait être l'occasion de quelques remarques un peu générales, souvent d'un regard en arrière. Maintenant, il faut nous contenter des choses actuelles; on y gagnera de pouvoir mesurer les progrès avec une exactitude parfaite.

Depuis une dizaine d'années, le goût de la météorologie s'est prodigieusement répandu. Des hommes de science ont donné l'impulsion, des personnes placées dans les conditions les plus diverses se sont mises à l'œuvre. L'ambition d'arriver à la reconnaissance de lois générales, et l'espoir de découvrir des indices certains de l'état de l'atmosphère qu'il faudra endurer dans un avenir plus ou moins proche, excitent le zèle. Aujourd'hui, quelques observateurs apportent dans la poursuite des travaux un esprit d'initiative qui mérite d'être loué. A cet égard, M. le docteur Fines est au premier rang. Il s'est montré vraiment habile dans l'organisation des services de météorologie sur l'étendue du territoire des Pyrénées-Orientales, plein de sagacité dans la manière dont il a envisagé la question; il a saisi tout l'intérêt d'une comparaison des phénomènes météorologiques avec les phénomènes de la vie.

Le champ de l'investigation devant ainsi beaucoup s'étendre, la présence de nombreux coopérateurs était indispensable. Les hommes les plus éclairés du département des Pyrénées-Orientales ont été gagnés à la cause de la météorologie; les efforts de M. Fines ont amené la constitution définitive d'un comité spécial. Un bulletin météorologique nous révèle les heureuses tendances de la petite association. On y traite des applications de la météorologie à l'agriculture, de l'état des récoltes coïncidant avec les circonstances atmosphériques, des orages, des observations thermométriques et barométriques faites sur divers points du département. Un tel ensemble de vues autorise à beaucoup attendre du travail persévérant.

Digitized by Google

C'est M. Naudin, de l'Académie des sciences, éloigné de nous par une cruelle affection et livré à des expériences sur les végétaux dans son jardin de Collioure, qui montre les avantages, à la fois, de notions exactes sur la vie des plantes et de connaissances précises sur les climats. Le savant dispose de preuves frappantes. Qu'on en juge par un exemple. Introduire le thé sur notre sol était une tentation fort naturelle. Il y a une quarantaine d'années, on croyait l'opération toute simple, et, sans souci de l'étude scientifique, l'administration se mit en dépense. 3,000 pieds du précieux arbuste, apportés avec des soins irréprochables, furent disséminés dans plusieurs régions de la France; l'année suivante, le désastre était complet. On le sait aujourd'hui, le thé ne donne pas de récolte sans une température moyenne atteignant au moins 16 degrés, et sans beaucoup d'humidité atmosphérique pendant l'été; de pareilles conditions n'existent nulle part dans notre pays.

Plus attentif aux enseignements de la science, le gouvernement anglais n'a pas eu de semblable déception. Introduit sur les pentes de l'Himalaya, à une hauteur calculée pour avoir la chaleur et l'humidité convenables, le thé compte maintenant parmi les sources de la richesse de l'Inde britannique. Avec le même bonheur, l'arbre à quinquina se cultive de nos jours en Asie; on a commencé par envoyer dans les Andes, le pays d'origine, des botanistes et des météorologistes, afin de déterminer sûrement les conditions du succès.

C'est dans le département des Pyrénées-Orientales que nous voyons la première association d'investigateurs tout de suite engagés à la poursuite de recherches concourant vers un même but; il faut s'en réjouir. La configuration du sol sur ce coin extrême de la France doit plaire aux météorologistes. Depuis les chaudes effluves des rives de la Méditerranée jusqu'au souffle glacé des hautes montagnes, on a toutes les températures, — circonstance singulièrement favorable pour les essais de naturalisation de végétaux étrangers, et bien propice pour des études comparatives sur les différents états de l'atmosphère. Le voisinage de masses d'air inégalement chauffées est une cause de soudaines agitations, assez fréquentes dans certains mois de l'année; le vent siffle avec fureur, l'ouragan marque la trace de son passage. Sur ce sujet M. Fines a entrepris une étude qui promet des résultats utiles [1].

[1] *Vent, sa direction et sa force observées à Perpignan avec un anémométrographe électrique.* Perpignan, 1873.

Digitized by Google

Au sein de la nature, le vent joue un rôle immense. Désagréable au possible pour les gens en voyage ou en promenade, redoutable au delà de toute expression s'il acquiert trop de force, le vent est nécessaire à la vie de l'homme, des animaux et des plantes. Il fait disparaître les exhalaisons de la surface de la terre; à chaque instant il modifie l'état de l'atmosphère. Aussi, pour l'homme des champs, est-ce un sujet de continuelle préoccupation; il soupire après le vent qui amène la pluie, il attend celui qui apporte la chaleur. L'homme de mer maudit le calme, il ne rêve que du vent; pour le marin, vent arrière et vent debout, c'est la félicité sans mélange et le malheur sans limites.

L'étude du vent a déjà donné de remarquables résultats. Avec le secours de l'électricité, on prévient un peu à l'avance les navigateurs de l'arrivée de la tempête. Avec la connaissance du caractère des bourrasques tournantes, on fuit le demi-cercle dangereux où, par la vitesse de translation unie à la vitesse de rotation, le navire serait infailliblement poussé au milieu de la tourmente. N'est-ce pas depuis les travaux du lieutenant Maury, de la marine des États-Unis, sur la direction des vents à la surface des mers, que s'effectuent avec une merveilleuse rapidité les voyages des clippers. En faisant d'énormes détours, la traversée s'accomplit en une fois moins de temps que si l'on suivait la ligne droite; — on va chercher la ligne où règne la bonne brise.

Bientôt, peut-être, sera-t-il permis de se glorifier de résultats considérables obtenus par l'observation patiente des courants atmosphériques en diverses parties de la terre; mais il ne s'agit encore que d'études, et, pour devenir fécondes, ces études doivent être longtemps poursuivies sans autre préoccupation que l'intérêt de la science. C'est ainsi que le comprend M. Fines.

Aujourd'hui, je n'ai pas besoin de le dire, l'antique girouette est absolument méprisée, l'anémomètre, qui naguère faisait l'orgueil des physiciens obligés de rester attentifs aux indications de l'instrument, est dédaigné; on possède des appareils qui se comportent d'une façon admirable sans avoir besoin de la présence de personne. A la faveur d'une transmission électrique, la direction et la vitesse du vent sont inscrites automatiquement sur une bande de papier. M. Fines a installé dans la ville de Perpignan deux de ces anémomètres, qui livrent ainsi une rédaction exempte de fautes, et de la sorte il a consigné les faits recueillis sans aucune interruption

Digitized by Google

pendant trois années consécutives. Il discute avec soin l'ensemble des observations, et déjà il est conduit à d'intéressantes remarques sur l'action du vent dans la contrée, par exemple à l'égard de la traction sur les chemins de fer. C'est un début; lorsqu'on aura des anémomètres sur de nombreux points du territoire, les comparaisons rigoureuses, devenues possibles, nous mèneront certainement un peu plus loin. En attendant, M. le docteur Fines, de Perpignan, recevra une médaille d'or comme témoignage de l'estime du Comité pour ses travaux de météorologie.

Par les soins de l'Association scientifique, de nombreuses stations ont été établies pour l'étude des étoiles filantes. Plusieurs observateurs, sans doute captivés par la beauté du spectacle et par l'intérêt de la science, ont remarquablement bien employé leurs nuits. On cite M. Martin, au Mans; M. Le Brethon, à Sainte-Honorine-du-Fay, etc. M. Giraud, directeur de l'école normale de Barcelonnette, aujourd'hui de l'école normale d'Avignon, s'étant composé un groupe de coopérateurs, a fait des prodiges.

L'astronomie, il y a peu d'années, était assez languissante en province. L'activité règne à présent à l'observatoire de Marseille, que dirige M. Stephan. M. Borelly, l'un des astronomes adjoints qu'on cite pour la régularité de ses travaux, a découvert de nouvelles planètes et, le 21 août 1873, une comète.

Plusieurs établissements scientifiques des départements comptent d'habiles mathématiciens. M. l'abbé Aoust, de la Faculté des sciences de Marseille, est partout réputé dans le monde savant. Je regrette de ne pouvoir faire ressortir toute la valeur de son dernier ouvrage sur l'*analyse infinitésimale des courbes planes*, car des confrères m'ont soufflé qu'on trouve dans ce travail des vues originales.

Les juges les plus autorisés donnent aussi des éloges à un mémoire de M. Allegret, de la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand, relatif à la *représentation des fonctions elliptiques par des arcs de courbe.*

Les études de mécanique mathématique sont dignement représentées par M. Massieu, de la Faculté des sciences de Rennes. Un mémoire sur la *théorie des fonctions caractéristiques des fluides et la théorie des vapeurs* a été l'objet d'appréciations flatteuses de la part de juges compétents. Ce travail, a-t-on dit, apporte à la théorie des effets calorifiques tant étudiée un progrès réel [1]. On ne peut rien ajouter à cet éloge.

[1] Voir le rapport de M. Bertrand, *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*

Digitized by Google

Dans le domaine de la chimie, les longues recherches de MM. Isidore Pierre et Puchot sur les alcools et sur divers acides ont une importance reconnue. Le doyen de la Faculté des sciences de Caen, M. Isidore Pierre, occupe dans la science un rang qui lui a valu les plus hautes distinctions; nous pouvons l'abandonner; mais il serait injuste d'oublier M. Puchot, le collaborateur actif et intelligent qui a pris une grande part à une belle série de travaux, et vous entendrez proclamer son nom parmi ceux de nos lauréats.

Vous le savez, Messieurs, les études de géologie et de paléontologie passionnent nombre d'investigateurs, et cette passion profite à la science. Chaque année, on nous instruit un peu mieux à l'égard de certaines parties du sol de la France et de l'Algérie.

Une petite ville du département de la Côte-d'Or, Semur, est bien connue de quelques-uns de nos confrères. Il n'existe pas d'établissement scientifique dans cette ville, mais on y trouve une compagnie savante [1] et l'on y rencontre un géologue instruit. M. Collenot, voué depuis de longues années à l'étude de son pays natal, a formé de belles collections de fossiles; il vient de publier la description géologique de l'Auxois. L'ouvrage, bien accueilli des juges les plus compétents, sera précieux pour les explorateurs d'une intéressante région de la France [2].

Mettant à profit des pérégrinations commandées par un service militaire, M. Péron a entrepris des études sur divers points de la France et de l'Algérie. Des observations sur le terrain jurassique supérieur, faites aux confins des provinces d'Alger et d'Oran et au Djebel-Seba, dans la province de Constantine, ont été particulièrement remarquées. M. Papier, de l'Académie d'Hippone, a eu l'excellente idée de réunir et de grouper avec méthode tous les documents que l'on possède sur les gisements des substances minérales en Algérie. Il en a composé un livre qui sera souvent apprécié par les explorateurs de notre colonie.

[1] La *Société des sciences historiques et naturelles de Semur*, fondée en 1842. Cette compagnie savante a publié une dizaine de volumes, renfermant de nombreux mémoires sur l'histoire et l'archéologie de l'arrondissement. Son digne président, M. Bruzard, donne aux publications de cette Société des soins qui sont fort remarqués; il est l'auteur de la plupart des dessins qui en font l'ornement. Les travaux sur la géologie de M. Collenot ont été insérés dans le *Bulletin* des années 1867 à 1871.

[2] *Description géologique de l'Auxois*, 1 vol. gr. in-8°.

Digitized by Google

Dans toutes nos réunions, des membres des compagnies savantes de Lyon ont été cités avec éloges; cette année encore, plusieurs d'entre eux recevront une marque d'estime de la part du Comité.

On voit avec un vif intérêt les travaux de quelques investigateurs jeunes qui ont donné des preuves de talent: ceux-là promettent de fournir une brillante carrière. MM. Falsan et Chantre sont les auteurs d'une importante étude sur le terrain glaciaire de la vallée du Rhône. Ils ont reconnu comment le glacier, en suivant à peu près le cours du Rhône, a envahi sur les parties latérales toutes les vallées du Bugey, et a versé ses moraines sur les plaines du Dauphiné et de la Dombes.

Un ami de la science, assez favorisé du sort pour n'avoir jamais eu besoin d'aliéner la moindre part de sa liberté, un observateur habile dont s'honore la seconde ville de France, Victor Thiollière, publiait, il y a juste vingt ans, la première livraison d'un bel ouvrage sur les poissons fossiles recueillis dans des gisements du Bugey[1]. Nous pensions n'en voir jamais davantage: l'auteur était mort subitement le 14 mai 1859. On savait alors que toutes les planches étaient prêtes pour la publication, le manuscrit achevé; les parents, les confrères, les amis de Victor Thiollière eurent la pensée de mettre au jour l'ouvrage du regretté naturaliste, mais on ne parvint pas à découvrir le manuscrit; les planches lithographiées restèrent introuvables.

Récemment, sur un indice, le précieux atlas a été tiré de sa cachette. MM. Dumortier et Falsan ont pourvu aux soins de la publication, en ajoutant une œuvre nouvelle à l'œuvre ancienne. La nature des couches à poissons fossiles du Bugey était controversée; les deux savants géologues lyonnais se sont livrés à une étude approfondie qui paraît avoir dissipé toute incertitude[2].

Sur un autre point de la France, une découverte pleine d'intérêt

[1] *Description des Poissons fossiles provenant des gisements coralliens du Jura dans le Bugey*. Fol. 1854.

[2] En l'absence du manuscrit, on a emprunté à de précédents mémoires de Victor Thiollière les fragments relatifs aux espèces qu'il se proposait de décrire dans la seconde livraison de son ouvrage. M. le professeur Paul Gervais, qui s'est chargé de cette tâche, a fait quelques annotations nécessaires. M. le comte G. de Saporta a donné un aperçu fort instructif de la végétation qui accompagne les empreintes des poissons.

Digitized by Google

a été faite. Pour la première fois, M. Delfortrie, de Bordeaux, a rencontré le type des makis à l'état fossile, en explorant les phosphorites du département du Lot. A l'époque actuelle, les makis, singuliers animaux qui offrent une certaine ressemblance avec les singes, sont presque relégués dans l'île de Madagascar. Seules, quelques espèces habitent les parties les plus chaudes du continent africain et les îles de la Sonde.

Depuis le siècle dernier, on vante les richesses paléontologiques des côtes voisines de l'embouchure de la Seine. Le terrain crétacé et le terrain jurassique ont livré des trésors. La mine n'est pas épuisée; des explorations bien conduites ont fourni à M. Lennier les matériaux d'un ouvrage qui se recommande par une abondance de faits bien observés[1].

Plus d'une fois les recherches de M. Millière sur les métamorphoses des insectes de l'ordre des Lépidoptères ont été appréciés dans nos rapports; aujourd'hui, il faut les saluer mieux que nous ne l'avions fait jusqu'à présent. Dès l'origine de la publication, les naturalistes ont été séduits. Des observations neuves sur les mœurs, sur les instincts, sur les transformations des espèces, des détails précis, des représentations fidèles et charmantes se faisaient remarquer. Pour bien connaître les êtres, il est indispensable de les étudier dans toutes les phases de leur existence; la notion des caractères d'un animal dans son jeune âge est toujours d'une haute importance. Les premiers états des Lépidoptères ont occupé une foule d'investigateurs. M. Millière a signalé ce qui avait échappé aux autres.

Quinze ans, M. Millière, préparé par des études antérieures, a poursuivi sa recherche sans compter la peine; il a pourvu aux frais d'une publication coûteuse sans compter la dépense. Ne le plaignez pas, Messieurs. Les petites découvertes ont procuré des heures de joie. Si l'habitude de l'observation était répandue parmi nous, il y aurait peu de désœuvrés.

L'ouvrage de M. Millière forme trois volumes; les planches qui l'accompagnent, jolies comme si l'art avait été l'unique préoccupation, font l'ornement des Annales de la Société linéenne de Lyon; il y en a cent cinquante. Si nous avons bien entendu, l'auteur a

[1] *Études géologiques et paléontologiques sur l'embouchure de la Seine et les falaises de la haute Normandie.* Le Havre, 1873.

Digitized by Google

murmuré : Maintenant la moisson des sujets nouveaux devient trop difficile; les yeux naguère habiles à découvrir les êtres les plus adroits pour se dérober ressentent de la fatigue; ma tâche est finie. Une pareille tâche ne pouvait finir sans exciter des regrets, des sympathies, sans rendre plus forte l'impression de tout l'intérêt du travail accompli; une médaille d'or sera offerte à M. Millière, comme un témoignage de haute estime. Si j'osais le dire, un pressentiment me fait croire que ce témoignage aura pour effet de déterminer encore quelques bonnes observations.

On s'occupe toujours de la faune et de la flore locale en certains endroits de la France, et trop généralement il existe une prédilection pour les groupes qui se composent d'espèces de belle apparence. Un membre de la Société d'émulation de Montbéliard, M. le docteur Quelet, n'a de ce côté aucune faiblesse; il s'est attaché aux plantes qui sont le plus négligées : les mousses et les champignons. Deux ouvrages sur ces cryptogames se recommandent par des qualités solides [1].

Dans le domaine de la botanique, un mémoire d'une véritable importance, par la nature de la question traitée comme par la profondeur de l'étude, nous vient de M. Bornet, un membre de la Société des sciences naturelles de Cherbourg, qui a délaissé le rivage de la Manche pour vivre sous le beau climat d'Antibes.

M. Bornet étudie les lichens, ces plantes qui semblent mortes lorsqu'elles sont vivantes et que l'on croirait encore vivantes quand elles sont desséchées. Croissant sur le sol, sur l'écorce des arbres, sur les pierres, les lichens sont répandus de la zone torride aux glaces du pôle, et sur les montagnes jusqu'auprès des neiges éternelles. Dans les froides régions, ces chétifs végétaux captivent le regard; ils apparaissent comme la dernière trace de la vie. Tout contemplateur de la nature se prend à les aimer, et il admire la variété des espèces qui poussent sur une roche. Les lichens ont été fort étudiés sous le rapport des caractères et de la structure; mais il s'agit en ce moment d'un curieux phénomène, d'une condition d'existence qui semble vraiment extraordinaire.

Un lichen est formé d'utricules vertes qu'on appelle des gonidies, et d'un tissu fibreux, le thalle. Le tissu filamenteux qui

[1] *Catalogue des mousses, sphaignes et hépatiques des environs de Montbéliard*, et les *Champignons du Jura et des Vosges*.

Digitized by Google

constitue la grosse masse de la plante naît de la germination des spores; les gonidies se multiplient par la division des cellules, et chaque type de gonidies offre un mode de division particulier. Il y a déjà longtemps, l'identité a été reconnue entre les gonidies de divers lichens et des algues de plusieurs genres. Deux expérimentateurs, après avoir isolé des gonidies, ont vu ces corps végéter et produire des zoospores [1]. Après cette épreuve, aux yeux de la plupart des botanistes, les algues, répondant aux gonidies des lichens, n'étaient plus que des états imparfaits et stériles des lichens.

Bientôt surgit une autre opinion : de l'avis de quelques observateurs, tout lichen est un être composé d'une algue et d'une sorte de champignon qui vit aux dépens de l'algue [2]. C'est là que se trouve la vérité, déclare M. Bornet. Pour en faire la démonstration, le botaniste d'Antibes s'est livré à des investigations microscopiques des plus délicates; il a patiemment poursuivi son étude sur un grand nombre de types; il s'est appliqué à reconnaître exactement l'intime relation des deux végétaux. Les lichens sont donc des parasites, chaque espèce ne pouvant se développer et vivre qu'attachée à une espèce d'algue particulière. Pour perpétuer l'espèce, le spore du lichen doit rencontrer l'algue qui lui convient. Pareille rencontre apparaît à l'esprit comme un accident, mais l'accident est rendu inévitable par l'abondance des germes qui sont emportés par tous les vents.

Aujourd'hui, des plus éminents botanistes, les uns considèrent le parasitisme des lichens comme un fait avéré; les autres, à peu près convaincus, demandent de nouvelles observations, de nouvelles expériences, afin que la vérité ne reste exposée à aucune attaque; tous se plaisent à louer hautement la belle étude de M. Bornet, et le Comité propose à M. le Ministre de décerner une médaille d'or à l'habile et ingénieux naturaliste.

Les publications que nous venons de signaler l'attestent : on

[1] MM. Famintzin et Baranetzky, *Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Gonidien und Zoosporenbildung bei* Physicia parietina (*Botanische Zeitung*, 1867), et *Botanik, Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Mycomyceten*, 1866. — M. Schwendener a fourni déjà une abondance de preuves : *Ueber die wahre Natur der Flechten* (1867); *Die Algentypen der Flechtengonidien* (*Flora*, 1872); *Algentypen, etc.* (*Botanische Zeitung*, 1870).

[2] M. de Bary a le premier émis cette opinion : *Handbuch der physiologischen* (1868).

Digitized by Google

travaille sérieusement dans beaucoup de villes de France. Pourtant on aimerait à voir les investigateurs plus nombreux. Répandez donc autour de vous, Messieurs, autant que vous le pourrez, le goût de la recherche scientifique. De notre temps, c'est surtout la grandeur de la science qui fait la grandeur d'une nation. On paraît en être très-persuadé dans certains pays étrangers, où les pouvoirs publics mettent d'immenses ressources à la disposition des explorateurs[1].

[1] Dans ces dernières années, des navires ont été mis à la disposition de naturalistes par les marines de la Suède, des États-Unis et de l'Angleterre. (Voir *La vie dans les profondeurs de la mer*, dans la *Revue des Deux Mondes* du 15 janvier, 1871.) — En ce moment, un navire de la marine royale d'Angleterre, le *Challenger*, mis à la disposition des hommes de science, parcourt le monde pour faire l'étude physique de la mer.

Digitized by Google

COMPTE RENDU

DES COMMUNICATIONS FAITES PAR LES DÉLÉGUÉS DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

La section des sciences s'est réunie sous la présidence de M. Leverrier. MM. Milne Edwards, vice-président, et Émile Blanchard, secrétaire, ont pris place au bureau.

M. le Président indique l'ordre des travaux et rappelle les dispositions adoptées les années précédentes, qui, de l'avis de la plupart des délégués des Sociétés savantes, paraissent le mieux satisfaire à toutes les exigences. Les membres de la réunion sont invités à se partager en trois groupes répondant aux principales divisions de la science. Toutes les communications se produiront ainsi de la manière la plus avantageuse, et les commissions désigneront celles qui devront être exposées dans les séances générales.

COMMISSION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES.

Ont été nommés :

Président : M. Dieu, de l'Académie de Lyon ;

Vice-Président : M. l'abbé Aoust, de la Faculté des sciences de Marseille ;

Secrétaire : M. Allegret, de l'Académie de Clermont-Ferrand.

M. E. Vicaire, de la Société de l'industrie minérale à Saint-Étienne, traite de la *Loi de l'attraction astronomique et des masses des différents corps du système solaire.*

Newton a démontré, tout le monde le sait, que l'attraction mutuelle de deux corps célestes varie en raison inverse du carré de leur distance. Il a démontré aussi, ou cru démontrer, qu'elle est proportionnelle à leurs masses. M. Vicaire se propose de montrer que cette seconde partie de la loi n'est pas suffisamment établie.

Digitized by Google

Le raisonnement classique de Newton peut se résumer de la manière suivante :

De faits astronomiques bien connus, de la troisième loi de Képler notamment, il résulte que Jupiter imprime à ses satellites des accélérations qui sont entre elles dans le rapport inverse des carrés des distances, et qui seraient, par conséquent, égales à égale distance; il en est de même pour celles que le Soleil imprime aux planètes et à leurs satellites, et la Terre aux corps graves et à la Lune.

Newton conclut qu'il en est de même pour les accélérations que chacun des corps du système solaire imprime à tous les autres. Par conséquent, les attractions subies par ces derniers sont entre elles comme leurs masses.

Considérons un système de corps A, B, C, D, etc., pour lequel nous supposons constatée cette loi sur l'accélération imprimée par chacun d'eux à tous les autres, et considérons en particulier les corps A et B. En vertu du principe de la réaction égale et contraire à l'action, la force qui sollicite B vers A est égale à celle qui sollicite A vers B; l'accélération reçue par A est donc à l'accélération reçue par B comme la masse de B est à la masse de A, et, puisque l'accélération reçue par A et qui lui est imprimée par B est égale à celle que ce dernier corps imprime à tous les autres, et de même pour l'accélération reçue par B de A, nous concluons que les accélérations imprimées par chacun de ces corps à tous les autres sont entre elles comme les masses de ces deux corps.

L'attraction est donc proportionnelle à la masse du corps attirant comme à celle du corps attiré.

Ce dernier raisonnement est aussi élégant que rigoureux; mais il suppose que l'égalité des attractions imprimées par un corps à tous les autres soit établie avec une généralité absolue, et notamment pour celles que les petits corps impriment aux grands aussi bien que pour celles qu'ils en reçoivent. Il s'en faut de beaucoup qu'il en soit ainsi.

Dans tous les cas cités par Newton, cette égalité n'est constatée que pour les accélérations imprimées par un grand corps central à des corps relativement très-petits et dont la petitesse relative est même supposée implicitement dans les raisonnements par lesquels on démontre l'égalité approchée des accélérations.

Il n'est évidemment pas permis de généraliser une loi soumise à de telles restrictions. Quelque relation que l'on suppose entre les

Digitized by Google

masses et l'attraction, celle-ci doit s'annuler en même temps que l'une ou l'autre des masses; si l'une des masses est très-petite, sa valeur et la valeur correspondante de la fonction représentent les accroissements très-petits de l'une et de l'autre, accroissements qui sont proportionnels d'après les principes mathémathiques les plus connus.

Newton a donc commis une généralisation abusive, ou plutôt une pétition de principe, puisque la petitesse relative des masses avait été admise par lui implicitement.

Considérée comme une simple hypothèse, la proportionnalité de l'attraction aux masses est-elle vérifiée par ses conséquences? M. Vicaire croit que plusieurs de ces conséquences sont les unes contradictoires, les autres invraisemblables.

Il examine ensuite comment il faudrait modifier la théorie des perturbations planétaires pour la rendre indépendante de l'hypothèse newtonienne. Il montre qu'il suffirait d'attribuer des coefficients différents aux deux parties de la fonction que les astronomes appellent *fonction perturbatrice*, lesquelles, dans la théorie newtonienne, ont un coefficient commun, considéré à tort comme représentant la masse de la planète troublante.

M. Delègue, membre de l'Académie des sciences et arts de la Rochelle, présente un mémoire sur la *Géométrie non-euclidienne.*

Après l'exposé des principales tentatives faites sans succès par Geminus, Ptolémée, Proclus chez les anciens, par Legendre et quelques autres géomètres chez les modernes, en vue de démontrer le *postulatum* d'Euclide, M. Delègue prouve l'impossibilité du théorème fondamental de la géométrie non-euclidienne, en démontrant que l'angle de parallélisme représenté par Lobatchewski par le symbole $\pi(p)$ ne tend pas vers zéro quand la ligne (p) tend vers l'infini.

Il en déduit qu'en posant la possibilité de la construction de la droite telle que la définit Euclide, on pose nécessairement comme conséquence le *postulatum.*

M. Tremeau, professeur au lycée de Verdun, membre de la Société philomathique de la même ville, s'occupe de la *solution des imaginaires.*

L'auteur, dans son travail, s'appuie sur trois points empruntés à

Digitized by Google

un travail antérieur présenté par lui à la Société philomathique de Verdun-sur-Meuse, qui l'a publié dans le tome VII de ses Mémoires. Dans la première partie, il construit les solutions imaginaires de l'équation $x^2 + y^2 = r^2$, et étudie les propriétés des points solutions. Dans la seconde, il définit et construit les lignes trigonométriques d'un point. Il montre, par l'étude de l'intégrale $\int \frac{-dx}{\sqrt{1-x^2}}$, quelle variable il faut substituer à l'arc du cercle dans le cas de points réels, et fait voir ce qu'elle devient dans la cas de points imaginaires. Enfin il termine en donnant l'usage des tables ordinaires de logarithmes dans le calcul des lignes trigonométriques qui correspondent à une variable quelconque.

M. Allégret, de Clermont-Ferrand, fait dépendre la solution du fameux problème des trois corps d'une seule équation aux différences partielles, à cinq variables indépendantes, où entrent deux constantes arbitraires. Cette équation s'intègre au moyen d'un système aux différentielles ordinaires du neuvième ordre dont on connaît quatre intégrales. Par un procédé particulier, ce système s'abaisse au quatrième ordre et même au troisième à l'aide du dernier multiplicateur. Le problème des trois corps, qui demande primitivement la détermination de dix-huit intégrales, n'exigerait plus ainsi que la découverte de trois nouvelles intégrales pour être complétement résolu.

M. Vaille, de la Société d'émulation du Doubs, expose un mode de génération qui s'applique à toutes les courbes et les surfaces du second ordre. Ce mode de génération a été indiqué par Jacobi. M. Vaille fait voir qu'il fournit tous les cas particuliers, et développe ce qui est relatif à la parabole et aux paraboloïdes.

M. l'abbé Éguillon, de la Société du musée de Riom, expose un nouveau système de suspension des cloches, dont les effets sont :

1° De rendre la sonnerie plus facile;

2° D'élever les cloches sans élever le beffroi;

3° D'élever le centre de rotation de la cloche sans élever son centre d'action au-dessus des supports;

4° D'exiger moins de place pour établir un nombre de cloches donné;

Digitized by Google

5° De supprimer le beffroi, ou du moins de s'en dispenser en le remplaçant par une sorte de plate-forme appelée *radeau*, beaucoup plus simple, plus économique et surtout plus solide et plus durable ;

6° D'empêcher les oscillations de la cloche de se communiquer aux murs de la tour latéralement, et de faire, au contraire, que la puissance d'ébranlement agisse selon la verticale et non selon l'horizontale; moyen précieux pour conserver l'édifice.

M. l'abbé Bourdellès, de la Société d'émulation de Saint-Brieuc, présente *un pendule à oscillations ralenties*, dont il explique le mécanisme. Le modèle qu'il fait fonctionner devant la commission fait environ 120 oscillations par heure.

M. Dieu, de l'Académie de Lyon, présente un opuscule sur le frottement. Il fait remarquer que, dans le cas d'un point mobile sur une surface, la supposition d'un rapport constant entre le frottement et la pression est identique à l'hypothèse que l'*effet de la surface* est dirigé suivant une droite formant un angle constant avec la normale; de là résulte un cône qu'il nomme *le cône du frottement.* Il expose ensuite très-sommairement quelques résultats particuliers auxquels il est parvenu.

COMMISSION DES SCIENCES PHYSICO-CHIMIQUES.

La seconde commission, sciences physico-chimiques, a nommé :

Président : M. Isidore Pierre, doyen de la Faculté des sciences de Caen;

Vice-président : M. Marchand, de Fécamp;

Secrétaire : M. Fron.

M. Godefroy, de Sens, étudie l'action de l'acide azotique sur la houille.

Il fait chauffer la houille en poudre au bain de sable pendant plusieurs jours, filtre, puis traite le résidu par l'acide azotique, et recommence ainsi jusqu'à la disparition complète de la houille. Chacun des résidus est partiellement soluble dans l'alcool; l'action de l'alcool étant épuisé, le résidu devient soluble dans les alcalis.

Digitized by Google

M. Truchot, de la Société de Clermond-Ferrand, signale les faits suivants sur la présence de la lithine dans le sol de la Limagne et dans les eaux minérales d'Auvergne, et sur le dosage de cet alcali au moyen du spectroscope.

On sait, depuis l'importante découverte de MM. Kirchhoff et Bunsen, que la lithine, alcali voisin de la potasse et de la soude, est une substance très-répandue, mais en général très-peu abondante.

Le sol de la Limagne d'Auvergne, si remarquable par sa fertilité, en renferme toutefois une proportion notable, qui s'élève, dans certains cas, à 132 milligrammes de carbonate de lithine pour 100 grammes de terre, et il suffit d'humecter une parcelle de cette terre avec l'acide chlorhydrique pour qu'au spectroscope elle donne très-nettement la raie rouge caractéristique du lithium.

Il était naturel de penser que les nombreuses et importantes eaux minérales de l'Auvergne contiendraient, elles aussi, cet alcali. C'est ce qui a été constaté, et il faut croire que les propriétés médicinales de la lithine peuvent, pour leur part, expliquer l'action de ces eaux.

Voici, en milligrammes, les quantités trouvées dans les principales de ces eaux :

Mont-Dore		8
Royat (César)		9
Clermont	source des Salins	14
	source de Jaude	15
	source Loiselot	18
	puits artésien	20
La Bourboule		18
Saint-Nectaire		22
Chatel-Guyon		28
Saint-Alyre		31
Les Roches		33
Châteauneuf		35
Royat, source principale		35

Ces chiffres ont été déterminés par une méthode des plus expéditives, au moyen du spectroscope, méthode qui donne des résultats comparables à ceux d'un dosage direct.

M. Gripon, professeur à la Faculté des sciences de Rennes, rend compte des expériences qu'il a faites sur certains points d'acoustique.

Digitized by Google

Une membrane tendue, très-mince, en collodion, vibre au loin à l'unisson d'un diapason. Si on l'approche de l'orifice de la caisse renforçante du diapason, le son très-intense que rendait l'appareil s'éteint presque complétement et ne réapparaît que si on enlève la membrane. Celle-ci n'agit plus si le son qu'elle rend est très-différent de celui du diapason.

Une membrane que l'on approche d'un tuyau d'orgue pris à son unisson éteint le son ou fait rendre au tuyau un son plus aigu que le son primitif, qui était commun aux deux corps. C'est un nouvel exemple qui s'ajoute aux cas déjà démontrés, dans lesquels un corps cesse de vibrer s'il communique son mouvement à un deuxième corps à l'unisson, tout en subissant l'influence ou la réaction de ce dernier.

Un écrou au plan parallèle à la membrane et placé à une distance convenable derrière elle en annule l'effet; le son du diapason, éteint par la membrane, reparaît; le son du tuyau, altéré par elle, reprend sa hauteur primitive. En général, la présence d'un écrou solide, voisin de la membrane, en abaisse le son, la désaccorde.

Une colonne d'air enfermée dans un tuyau, d'une forme quelconque, placé à la suite d'un tuyau d'orgue, à quelque millimètres de distance de l'orifice, agit comme une membrane : elle éteint le son du tuyau ou lui fait rendre un son plus aigu.

Tout ce qui gêne le mouvement des ondes sonores, au dehors du tuyau et dans son voisinage, altère la hauteur du son et l'abaisse. Ainsi, le tuyau rend un son plus grave que le ton propre, s'il est au centre d'un disque de bois dont le plan est dans le plan de l'ouverture libre, et qui d'ailleurs ne touche pas les parois du tuyau et n'en gêne pas la vibration.

Des produits de la distillation sèche de l'*Assa fœtida*, M. Guitteau, preparateur à la Faculté des sciences de Poitiers, a extrait une substance cristallisable, qui n'est sans doute que l'*ombelliférone* déjà signalée par M. Sommer dans les autres gommes-résines des ombellifères, et en particulier dans le *galbanum*.

M. Guitteau se réserve de publier ultérieurement le résultat de ses recherches sur l'*Assa fœtida*; mais il appelle l'attention sur la fluorescence remarquable que présente l'*ombelliférone* sous l'influence de l'ammoniaque, fluorescence qui dépasse de beaucoup celle du

Digitized by Google

sulfate de quinine. C'est donc un corps de plus à ajouter à la liste de ceux sur lesquels M. Lallemand poursuit ses intéressantes recherches sur la fluorescence.

M. Croullebois, de la Faculté des sciences de Marseille, indique une méthode pour la détermination de la densité de vapeur de l'hydrogène phosphoré liquide et des corps analogues. Il donne les détails d'application de cette méthode. Il termine en faisant connaître les résultats obtenus en ce qui concerne l'hydrogène phosphoré liquide; la densité expérimentale est 2,48, chiffre bien voisin de celui déduit de la théorie 2,28.

M. Mascart présente diverses remarques sur le principe et sur la sensibilité de cette méthode.

M. Edmond Pesier, de la Société d'agriculture de Valenciennes, s'occupe de la fabrication du sucre.

Il ne se forme pas de sucrate de chaux, dit-il, dans l'opération désignée en sucrerie sous le nom de *défécation*. C'est là un fait que son enseignement public et plusieurs rapports imprimés n'ont pas suffisamment divulgué, paraît-il, puisque les ouvrages de chimie continuent à attribuer un rôle au sucre dans la défécation ordinaire.

D'après lui, la chaux introduite dans les jus sucrés à une température supérieure à + 35 ne s'y dissout pas, et c'est toujours au-dessus de + 50 à 60 ou 65 que le lait de chaux est versé dans la chaudière.

Il démontre, par des chiffres, en s'appuyant sur les essais alcalimétriques qu'il a répandus dans les usines pour diriger la marche du travail, que la quantité de chaux titrante dans les jus clairs de défécation ordinaire n'est pas le dixième de la dose utile pour constituer un sucrate même monobasique; elle est à très-peu près celle dont l'eau pure se serait saturée.

Le même chimiste a cru opportun, au milieu des discussions que soulève l'emploi du plomb pour conduites d'eau potable, d'apporter une observation qui commande d'envisager la question au point de vue métallurgique.

Il a vu, dans les mêmes eaux, les tuyaux d'aspiration de pompes en plomb étiré se perforer en six ou huit ans, suivant des lignes longitudinales très-marquées, là où se conservaient sans altération les anciens tuyaux façonnés avec le plomb laminé, replié sur lui-même et soudé.

Digitized by Google

M. Michelle, de Tours, donne la description d'un nouveau baromètre à maxima et à minima ou à triple indicateur.

Modifiant l'ancien baromètre à cadran, M. Michelle a obtenu de l'aiguille, jadis instable, une indication à minima, en rendant le contre-poids aussi lourd que le flotteur, et une indication à maxima, en suspendant au-dessus du flotteur un poids supplémentaire ayant la même pesanteur que le contre-poids. Ce baromètre n'est autre chose qu'un tube barométrique *à double branche ouverte.* Dans l'une de ces branches, on établit un système de flotteur avec indicateur à minima; dans l'autre, un système de flotteur avec indicateur à maxima. La partie supérieure du tube est graduée de façon à donner la pression du moment où l'on regarde l'instrument.

Les causes de l'insensibilité relative du baromètre à cadran ordinaire sont annulées par la disposition des pièces de l'appareil de M. Michelle.

Les barométrographes connus sont trop compliqués, trop coûteux par eux mêmes et par les frais quotidiens auxquels ils entraînent, pour être d'un usage général et pratique. Ils ne peuvent être ni consultés, ni dérangés, ni contrôlés pendant qu'ils fonctionnent. Leurs indications sont donc rétrospectives et d'une lecture indirecte.

La simplicité de mécanisme du baromètre de M. Michelle, et par suite la modicité de son prix, faciliteront la propagation de l'instrument, et permettront de multiplier les observations et, par conséquent, les avantages scientifiques qui en peuvent résulter.

M. Vaussenat, ingénieur civil à Bagnères-de-Bigorre, expose, au nom de la Société Ramond, le projet d'installation d'un observatoire météorologique permanent au sommet du pic du Midi. Il demande, pour la réalisation de cette œuvre, le concours des Sociétés savantes et de tous les hommes qui s'intéressent au progrès des sciences physiques.

M. Lorenti, de la Société d'agriculture de Lyon, expose, au nom de M. Merget, les faits de thermodiffusion gazeuse produits au moyen des corps poreux humides soumis à une source de chaleur. Un corps poreux mis en communication avec un tube abducteur donne lieu à un dégagement presque illimité d'air tamisé ou filtré au travers de ses parois, lorsqu'il contient une certaine dose d'humidité, et que l'exposition à la chaleur produit une différence de température plus

Digitized by Google

ou moins grande, suivant le cas, entre deux atmosphères inégalement saturées. L'énergie du phénomène est en quelque sorte, pour une même différence de température, en raison du degré de volatilité du liquide qui humecte l'appareil ; elle augmente quand la chaleur agit davantage. Tout dégagement cesse lorsque le corps chauffé a perdu toute son humidité. On peut employer, pour produire ces phénomènes, les appareils les plus simples : blocs de plâtre, vases poreux de piles, pipes de terre fermées d'un obturateur ou seulement remplies de poudre de grès bien tassée. Les phénomènes exposés à la réunion des Sociétés savantes ont conduit M. Merget à penser qu'on peut profiter de la chaleur solaire pour mettre en jeu et utiliser, peut-être même industriellement, les propriétés diffusives du sol; il dirige actuellement ses recherches de ce côté.

M. Ortolan, de la Société académique de Brest, traite des générateurs à vapeur.

Les épreuves des générateurs de vapeur par la pression hydraulique fatiguent les récipients éprouvés, quelque précaution que l'on mette à manœuvrer la pompe de refoulement. La pression graduelle obtenue par la dilatation de l'eau doucement chauffée et remplissant complétement l'appareil à éprouver est préférable à tous les points de vue. Cette méthode, proposée par M. Jobard vers 1850, et plus tard exposée devant la Société des ingénieurs anglais par M. Joule, n'est pas encore adoptée dans la pratique. Les expériences de M. Ortolan confirment l'opinion qu'elle serait avantageusement substituée à la méthode par la pression hydraulique; de 20° à 65°, il a pu sans peine obtenir une pression de 14 atmosphères.

M. Raulin, de la Société linnéenne et de la Faculté des sciences de Bordeaux, présente un aperçu du régime pluvial du bassin oriental de la Méditerranée, faisant suite à celui qu'il avait présenté en 1868 sur le bassin occidental. Ce régime est également caractérisé par une grande pénurie d'eau pendant les trois mois d'été. Les pluies d'hiver l'emportent presque partout sur les pluies d'automne. Mais ce bassin a trois annexes : l'Archipel, où le régime est le même; l'Adriatique, où les pluies d'automne prédominent; enfin la mer Noire, où le régime est complétement opposé, celui de l'Europe septentrionale, prolongé en Russie et au sud du Caucase.

Les observations météorologiques commencées en 1864 à Saint-

Digitized by Google

Martin de Guise, entre Dax et Bayonne, à l'extrémité du département des Landes, forment un ensemble qui comprend la pression atmosphérique, la température de l'air à deux hauteurs, 2m,50 et 15 mètres au-dessus du sol, l'état hygrométrique de l'air, la température de la terre à la surface et à trois profondeurs différentes, 106, 306 et 1 mètre, le tout installé à 60 mètres d'une maison isolée, et par conséquent en plein air. La conclusion de l'observateur est que l'analyse des divers phénomènes est la suite indispensable de l'observation du temps, et qu'il est possible, en procédant méthodiquement, d'arriver à connaître la loi des variations atmosphériques.

COMMISSION DES SCIENCES NATURELLES.

MM. Milne Edwards et Blanchard président à l'installation du bureau de la section des sciences naturelles.

La majorité des voix des membres de la réunion désigne :

MM. Duval-Jouve, comme président;
Ch. Martins, vice-président;
Dr F. Garrigou, secrétaire.

Le bureau se trouvant ainsi constitué, les divers membres de la section qui ont à faire des communications sont priés de s'inscrire.

M. Raulin est délégué auprès des autres sections de la réunion des Sociétés savantes pour s'informer des heures des séances. Les indications fournies par M. Raulin étant connues, la section des sciences naturelles décide que l'on se réunira le matin à 9 heures et demie.

M. le Dr Caron, lit un travail sur l'hygiène de la première enfance. Le mémoire de M. Caron a pour but de démontrer surtout que l'allaitement de l'enfant doit, de préférence, à tous les points de vue, être fait par la mère plutôt que par une nourrice mercenaire.

M. Chambrun de Rosemond, de la Société des lettres, des sciences

Digitized by Google

et arts du département des Alpes-Maritimes, à Nice, donne lecture d'un mémoire résumant les résultats de recherches sur le delta du Var à diverses époques géologiques.

M. Bovignier ne veut contester ni les faits avancés par M. de Rosemond, ni les théories qu'il déduit de ses observations, mais il réclame en sa faveur la priorité d'une remarque géologique que M. de Rosemond semblerait avoir fait le premier. M. Bovignier, seul tout d'abord et plus tard avec M. Sauvage, a cru remarquer que l'on pouvait étudier l'ancienneté des cailloux roulés d'après leurs dimensions. Ce n'est donc pas sur les bords de la Méditerranée, à l'embouchure du Var, que ces observations ont été faites pour la première fois, mais dans les vallées de la Meuse, de la Marne et de la Moselle. D'après M. Bovignier, plus ces cailloux ont été roulés et usés, plus ils sont anciens. Mais la nature des roches qui composent ces amas de cailloux alluviens peuvent servir, en même temps que les niveaux où ils ont été déposés, pour dire l'âge relatif et la provenance de leur dépôt.

Les quartzites recouvrant les plateaux qui encaissent aujourd'hui la Meuse prouvent que cette rivière, à l'époque où elle formait ces lits de quartzites, n'avait pas encore creusé son lit. Plus tard, le point de départ de la Meuse variant, ce cours d'eau a entraîné des grès vosgiens qu'elle a déposés à 30 mètres au-dessus de son cours actuel. Plus tard, enfin, sur ces cailloux de la vallée de la Meuse sont venus se former des dépôts de lignites et de granits, pendant que les cailloux anciens, remaniés par le cours d'eau récent, diminuaient de volume, et indiquaient ainsi que leur ancienneté était plus grande, puisqu'ils avaient subi un travail d'usure qui les faisait différer dans leur volume de ceux qui n'avaient pas été remaniés.

M. de Rosemond considère les galets du Var usés sur place comme la preuve d'un déluge général, brusque et de courte durée, tandis que la direction des cailloux des vallées de la Marne, de la Meuse et de la Moselle est l'indice d'un mouvement lent.

M. Lecadre, du Havre, ne pense pas que l'on puisse attribuer, ainsi que le fait M. de Rosemond, l'usure des cailloux du Var à l'action de grandes pluies qui les aurait remaniés sur place. Au delta de la Seine, par exemple, les coups de vent du nord sont cause de l'arrivée des galets, si encombrants quelquefois, qu'ils occupent tous les rivages de la Manche sur une grande étendue, sans atteindre

Digitized by Google

toutefois le Calvados, mais en se limitant à la plage de la Seine inférieure. Ces galets viennent simplement de l'action de la mer sur les falaises pendant les rafales de vent du nord.

M. Duval-Jouve demande à M. de Rosemond de vouloir bien faire une comparaison des terrains qu'il vient de décrire avec ceux de la Crau de Cagnes.

M. de Rosemond pense que le delta du Var aurait été formé avant la période quaternaire, et que les galets de cette époque ont mis peut-être plusieurs millions d'années à se déposer.

Quant au terrain de la Crau de Cagnes, il est, comme les autres terrains, composé de matériaux arrachés par un cours d'eau aux roches de sa vallée, déposés dans la mer et soulevés par les vagues. Ce qui caractérise celle de Cagnes, c'est qu'elle est derrière une banquette devant le delta du Var, et témoigne ainsi qu'elle a été formée :

1° Avec les matériaux arrachés par les grandes eaux au delta du Var au moment de son érosion par les cours d'eau diluviens ;

2° Avec les matériaux que le Var actuel, en suivant son cours naturel et allant vers son embouchure, jette chaque jour dans la mer.

M. Bovignier fait observer de nouveau qu'il y a plus de quarante ans qu'il s'est servi pour la première fois de l'étude des galets pour constater la direction ancienne des grands fleuves, et qu'il a appliqué cette étude d'une manière pratique aux vallées de la Moselle, de la Meuse et de la Marne. C'est ainsi qu'il a pu constater l'existence de grands lacs sur le trajet de ces fleuves. A Vitry-le-François, principalement, il a pu limiter les rives d'un grand lac dans lequel venaient se déverser plusieurs cours d'eau, et dire que le lac lui-même s'écoulait du côté du nord.

M. Dieulafait a constaté, contrairement à M. de Rosemond, qui les suppose formés presque sur place, que les cailloux roulés du delta du Var viennent de la moraine énorme de la vallée de l'Esteron. Il faut encore aller à 50 kilomètres plus au nord de cette moraine pour trouver le point de départ des rochers qui la forment.

M. Duval-Jouve fait observer qu'il est du même avis, car il a vu autrefois cette moraine de la vallée de l'Esteron.

M. Lory ne peut admettre les assertions de M. de Rosemond au sujet du nord du bassin du Rhône aux époques miocène et pliocène.

Digitized by Google

Le miocène constitué par la mollasse, et le pliocène constitué par des sables et des cailloux roulés, sont marins. Tout est marin dans cette formation, sauf quelques alternances lacustres, comme les lignites de la Tour-du-Pin.

M. Lory admet, de plus, une identité complète entre le quaternaire du Var et celui de la vallée du Rhône. L'altitude du quaternaire est exactement la même (500 mètres environ) pour le Var, le Rhône et même la Lombardie. Il y a eu submersion complète de la région à l'époque quaternaire en deçà et en delà des Alpes-Maritimes.

Si, dans la Bresse, les plus grandes altitudes sont inférieures à 500 mètres, cela vient de ce que les grands glaciers qui descendaient jusqu'à Bourg, Lyon et Vienne, ont fourni des eaux abondantes qui, sous le glacier lui-même, affouillaient les dépôts meubles antérieurement déposés et les enlevaient en partie. Cet affouillement a été moins manifeste dans les plaines, où le glacier se développait largement; mais, quand il se trouvait resserré entre des couches alluviennes plus anciennes que lui, il creusait profondément ces dépôts. Il n'en était pas de même avec les roches dures qu'il pouvait user et strier, mais sans leur faire subir une grande érosion.

C'est ainsi que la vallée de l'Isère a été affouillée jusqu'à 300 mètres de profondeur dans ses alluvions anciennes. C'est également de la même façon qu'ont été tourmentées dans leur épaisseur les grandes plaines alluviennes de la Suisse et de la Lombardie.

La grande extension des glaciers, tout en étant cause de l'affouillement des vallées, a produit également les masses d'eau qui ont roulé les cailloux, dont l'abondance a amené à son tour le comblement des vallées.

M. Garrigou fait également observer que c'est surtout à l'action des grands cours d'eau fournis par les glaciers soit des Alpes, soit des Pyrénées, qu'il faut attribuer les terrasses successives de cailloux roulés que l'on rencontre non-seulement vers l'embouchure des grands fleuves, mais aussi en remontant les vallées. Il ne voit en aucune façon, dans les phénomènes stratigraphiques qui ont présidé à la formation de ces dépôts, les indices d'un fait géologique brusque, d'un déluge, ainsi que le dit M. de Rosemond. Tous ces dépôts se sont formés avec une lenteur extrême, et l'étude des cailloux roulés conduit forcément à leur reconnaître comme origine les hautes vallées d'où sont partis les cours d'eau, et comme cause de

Digitized by Google

leur formation l'action incessante des fleuves qui les ont roulés, et nullement celle de pluies abondantes qui les auraient remaniés sur place.

M. de Rouville demande à M. de Rosemond sur quoi il se fonde pour affirmer l'existence d'un grand delta marin pour la période antéquartenaire.

M. de Rosemond déclare que les fossiles abondent dans le delta du Var. Ils sont de l'époque dite pliocène, exclusivement marins, et se trouvent dans l'argile bleue (de Biot) en même temps à Nice et sur toute la côte avec le même caractère.

M. Bourjot constate qu'aux environs d'Alger le miocène est à 200 mètres environ au-dessus de la mer; on observe, sur ce côté de la Méditerranée, des phénomènes exactement semblables à ceux de la côte nord, au point de vue des dépôts plus récents que le miocène.

De plus, M. Bourjot pense que les Baléares, l'Espagne et l'Afrique étaient, ainsi que la Sicile, à un même niveau, qui reliait toutes les régions méditerranéennes l'une à l'autre, pendant que les dépôts géologiques supérieurs au miocène étaient en formation.

M. Rey-Lescure présente : 1° la carte agro-géologique du département de Tarn-et-Garonne, en donnant à l'appui des coupes à l'échelle de $\frac{1}{80000}$; 2° une réduction au $\frac{1}{320000}$ de la carte Joanne-Hachette, coloriée géologiquement pour ce département.

Il fait connaître la succession et le développement des terrains, des sols et sous-sols géologiques, leur correpondant dans les quinze régions naturelles du département de Tarn-et-Garonne, devenu si intéressant depuis la découverte des phosphates de chaux de Caylus. Il insiste sur l'existence des phosphates avec débris de *Paleotherium* dans les poches et crevasses des calcaires oxfordien et coralliens, ainsi que sur les remaniements de ces phosphates aux époques tertiaire et même quaternaire. M. Rey-Lescure parle encore des phénomènes de comblement de l'ancien lac tertiaire du département. Il signale la richesse plus ou moins grande des grands dépôts alluviens des environs de Montauban. Cette question est fort importante pour cette ville, qui n'a pas encore résolu le problème de l'alimentation de ses fontaines.

M. Dieulafait demande à M. Rey s'il ne pourrait pas donner quelques détails sur l'origine des phosphates.

M. Rey répond que les fossiles empâtés dans les phosphates in-

Digitized by Google

diquent plusieurs âges paléontologiques; il pense que M. Daubrée a eu raison d'attribuer ces dépôts à des sources thermales.

M. Garrigou croit qu'il faut, en effet, attribuer l'arrivée de ces phosphates à des sources thermales, pourvu qu'elles soient acides, plutôt qu'à des décompositions d'ossements. Si l'on étudie l'âge géologique des filons de phosphates, on arrive à cette conclusion générale, qu'ils sont relativement récents et que les failles dans lesquelles ils se sont épanchés ont entraîné les terrains tertiaires inférieurs inclusivement. Si, d'un autre côté, on étudie les sources thermales des Pyrénées, on voit que les sources bicarbonatées sont également de date récente, puisqu'il a été possible de les voir sourdre jusque dans le terrain nummulitique. Il est donc admissible de penser que l'arrivée des phosphates a pu coïncider avec l'arrivée des sources bicarbonatées dans le midi de la France.

Ces dépôts ont pu même se continuer pendant un certain temps avec une intensité de développement infiniment moindre. Il existe aujourd'hui des sources bicarbonatées, dans l'Ariége et dans l'Aude, qui déposent encore dans leurs cheminées d'ascension des quantités sensibles de phosphates. Ces sources, dont M. Garrigou a eu l'occasion de faire l'analyse, accusent la présence de phosphates alcalins terreux.

M. Hébert demande si les fossiles des phosphates du Quercy sont contemporains de ces phosphates.

M. Rey-Lescure déclare que les fossiles nombreux trouvés par M. Filhol remontent jusqu'au miocène inférieur.

M. Bovignier pense que, si les ossements fossiles sont de même date que les phosphates, ces ossements peuvent avoir fourni les phosphates.

MM. Hébert et Garrigou pensent que c'est aller beaucoup trop loin dans l'ordre des suppositions. Ceci paraît en désaccord complet avec les faits. M. Hébert suppose que ces dépôts doivent être rapportés à l'époque sidérolitique.

M. de Rouville demande s'il y a eu une époque sidérolitique.

M. Hébert pense que oui, bien qu'il n'y ait pas toujours possibilité de voir les sources thermales qui ont produit les dépôts sidérolitiques.

M. de Rouville croit que le mot *sidérolitique* est mauvais, et qu'il faut le retrancher, car il indique une époque.

M. Hébert l'a trouvé et le conserve. Il n'aime pas les corrections

Digitized by Google

des anciennes classifications, qui ne font qu'embrouiller. Il faut inventer le moins possible de nouveaux mots.

M. Bovignier demande à M. Hébert comment il comprend l'époque sidérolitique.

M. Hébert ne fait que se servir du mot, et il place le phénomène dans l'éocène supérieur.

M. Raulin demande à M. Garrigou comment il a pu rapporter les dépôts de phosphates à l'époque miocène.

M. Garrigou fait observer qu'il a rapporté l'épanchement des phosphates par l'intermédiaire des sources thermales à l'époque tertiaire inférieure, et non à l'époque miocène.

M. de Rosemond fait remarquer combien les faits décrits par M. Rey-Lescure ressemblent à ceux qu'il a décrits lui-même dans l'étude du delta du Var.

M. Raulin pense qu'il n'y a entre ces deux phénomènes géologiques aucune ressemblance, puisque, d'un côté, il s'agit de dépôts fluviatiles, et, de l'autre, de dépôts marins.

M. le Président déclare la discussion close.

M. Sabatier, professeur à la Faculté des sciences de Montpellier, communique des observations sur les organes respiratoires de la Moule commune et sur les rapports de la cavité du péricarde avec l'organe de Bojanus.

Il décrit, sous le nom d'*organes en jabots* ou *organes godronnés*, un appareil supplémentaire de la respiration placé à la partie supérieure de la face interne du manteau. M. Sabatier a trouvé chez la Moule, sur le vaisseau afférent à l'oreillette, des *diverticulum* spongieux appartenant au corps de Bojanus et permettant un rapprochement intéressant entre les organes de Bojanus de la Moule et ceux des Céphalopodes, qui sont formés par des *diverticulum* multiples des parois des veines des branchies.

M. Morière, de la Société linnéenne de Normandie, annonce que les formations du lias qu'il a signalées dans le département de l'Orne se relient avec celles de la Mayenne. Il en a trouvé la preuve dans diverses observations qu'il a eu l'occasion de faire ultérieurement et tout récemment dans l'étude des terrains traversés par le chemin de fer en construction de Flers à Domfront. Il continue à réunir des matériaux destinés à un travail qu'il aura l'honneur

Digitized by Google

de communiquer l'année prochaine à la réunion des Sociétés savantes.

M. Morière dépose en même temps sur le bureau, au nom de M. Vieillard, ingénieur des mines à Caen, un travail ayant pour titre *Le terrain houiller en basse Normandie.* Ce travail est divisé en quatre chapitres.

Dans le premier, l'auteur énumère les terrains que l'on rencontre dans le golfe du Cotentin, et il étudie plus spécialement le terrain triasique permien et houiller.

Le deuxième chapitre a pour but l'étude du terrain houiller du Plessis (Manche).

Dans un troisième, une étude semblable est faite sur le terrain houiller de Littry (Calvados).

Enfin, dans le quatrième, M. Vieillard recherche quels sont les points situés entre Littry et le Plessis où des sondages entrepris pour la recherche de la houille pourraient être tentés avec le plus de chances de succès.

Ce travail, que le conseil général du Calvados et la chambre de commerce de Caen avaient provoqué, n'aura pas seulement pour résultat d'éclaircir certains points géologiques et surtout de mieux faire connaître le trias dans la Normandie, il a aussi une importance économique considérable.

M. de Rouville demande comment on a constaté les relations qui font dire à M. Vieillard que le trias et le permien sont réunis géologiquement.

M. Vieillard n'étant pas présent, M. le Président offre à M. de Rouville de se renseigner en prenant connaissance du travail de M. Vieillard, que l'on met à sa disposition.

M. Bourlot, de Colmar, après une chaleureuse et sympathique allocution, dans laquelle il dit qu'il reste toujours attaché à ses confrères dont l'annexion l'a séparé, fait une communication sur les changements d'axe de la terre.

M. Hébert fait observer que, pour le fond de la théorie, les géologues sont incompétents; quant aux faits, ils ne peuvent les appuyer. Adhémar avait déjà émis une théorie semblable à celle de M. Bourlot, et les naturalistes n'ont pu l'accepter.

M. Bourlot déclare qu'il ne soutient pas les mêmes théories

Digitized by Google

qu'Adhémar. Il a voulu appeler l'attention des astronomes sur ce sujet.

M. Bovignier pense que la possibilité de variation de l'axe de la terre est inacceptable. Arago a combattu cette idée et les faits avancés à l'appui, tels que la culture de la vigne dans telle ou telle région. La vigne a pu être cultivée en dehors de toute question de climat et par de simples questions d'économie commerciale.

La communication est envoyée à la section d'astronomie.

M. Faivre rend compte de ses importantes recherches sur les effets physiologiques de l'effeuillement du mûrier. Les observations et les expériences du savant doyen de la Faculté des sciences de Lyon l'ont conduit aux conclusions suivantes.

L'effeuillement complet et réitéré a pour conséquences :

1° L'arrêt de la croissance en diamètre des rameaux ligneux, d'ailleurs parfaitement normaux ; les feuilles enlevées se reproduisent incessamment;

2° L'arrêt de la croissance en diamètre des racines, comme l'ont prouvé des expériences directes;

3° L'obstacle à la lignification des rameaux encore herbacés, leur dessiccation et leur mort;

4° La formation de bourgeons plus nombreux et le plus long maintien des stipules protectrices ;

5° Le développement de nouvelles feuilles d'autant moins nombreuses, d'autant moins développées et constantes, que l'effeuillement est plus répété;

6° La diminution de la quantité de latex;

7° La disparition d'une proportion plus ou moins considérable de la matière amylacée en réserve. Suivant le degré d'effeuillement pratique, la matière amylacée disparaît dans les rameaux de haut en bas et de dehors en dedans. Les incisions annulaires en entravent le passage (d'après les expériences de M. Faivre).

La matière amylacée accumulée à la base du bourgeon et lui servant de provision se maintient et disparaît en dernier lieu.

8° Une altération de la moelle et de son étui, manifestée par un état particulier et par la coloration des tissus de cette région.

9° Un mûrier effeuillé pendant toute la saison végétative peut reproduire des feuilles au printemps suivant, mais ces feuilles sont petites et peu nombreuses. L'observation a montré à M. Faivre que

Digitized by Google

la croissance des rameaux d'un mûrier ainsi effeuillé est encore arrêtée pendant cette saison végétative.

Les observations relatives aux effets physiologiques de l'effeuillement chez le mûrier indiquent assez la gravité de cette opération et ses conséquences au point de vue de la qualité et de la quantité des feuilles normales.

Elles montrent combien il serait prudent, dans la pratique séricicole, d'avoir recours à des effeuillements partiels et alternatifs, de les pratiquer sur des mûriers de cinq à six années au moins, de réserver les feuilles placées à l'extrémité des jeunes rameaux.

M. Sabatier signale encore un grand abus dans la sériciculture, c'est l'éducation à deux époques, au printemps et à l'automne.

M. Dieulafait, s'occupant de la composition chimique de feuilles de mûrier d'âges divers, a trouvé que l'analyse indique des différences énormes dans la quantité d'azote et dans la nature du résidu salin.

Il est décidé, à l'unanimité des membres présents, que le travail de M. Faivre sera exposé en séance publique, à cause de l'intérêt pratique qui en résulte.

M. le docteur F. Garrigou parle des eaux minérales des Pyrénées à un point de vue complétement nouveau. Depuis longtemps déjà l'auteur, qui s'occupe de l'étude de ces eaux dans leur rapport avec la géologie, la chimie et la médecine, a soutenu, dans plusieurs monographies spéciales, que les eaux minérales, surtout les eaux les plus chaudes, doivent être considérées, dans certains cas, comme les représentants des sources qui ont, à des époques géologiques antérieures, déposé dans les failles les métaux formant aujourd'hui la base des diverses exploitations métallurgiques. Partant de ce principe, M. Garrigou a pensé qu'il ne fallait plus se contenter, à notre époque, des analyses d'eaux minérales telles qu'on les fait aujourd'hui, et qu'il fallait étudier le résidu salin fourni par des mètres cubes d'eau, en y cherchant absolument tous les corps, d'après les procédés généraux et particuliers que tous les chimistes connaissent.

M. Garrigou a étudié de cette manière un grand nombre d'eaux des Pyrénées, mais il ne parlera dans cette séance que de l'eau d'Aulus (Ariége). Il y a dosé ou simplement signalé vingt-neuf sub-

Digitized by Google

stances, dont douze n'avaient jamais été indiquées dans les sources de cet établissement, ni par MM. Pinaud et Filhol, ni par Ossian Henry. Ce sont : la lithine, le rubidium (traces infinitésimales), la strontiane, le chrome, le cobalt, le nickel ? le zinc (traces), le bismuth, le cadmium ? le plomb[1] (abondant), l'antimoine (assez abondant), le tellure (traces).

M. Garrigou pense que l'hydrologie est complétement à refaire au point de vue chimique, et qu'en recommençant les analyses on ne peut les entreprendre que sur des masses considérables d'eaux minérales.

On décide que la communication de M. Garrigou sera faite de nouveau en séance publique.

M. Delage, professeur au lycée de Rennes, communique ses études sur la géologie de la Bretagne. Le long travail de M. Delage est accompagné de nombreuses coupes, de beaux échantillons de fossiles et d'une carte géologique. Ce travail comprend surtout l'examen des terrains silurien et dévonien de la région.

M. Goussard de Mayolle, de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département d'Indre-et-Loire, à Tours, passe en revue les découvertes récentes de la science quant à ses applications à l'agriculture. Il donne une série de preuves montrant que cette dernière est la résultante de la science dans ses différentes branches.

M. Legrand, de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de la Loire, à Saint-Étienne, présente un mémoire de statistique botanique.

La statistique botanique du Forez s'applique, dit l'auteur, à la petite région naturelle que les géologues désignent sous le nom de bassin de Montbrison, constitué par des dépôts de tertiaire miocène qui sont étendus jusqu'au pied des contre-forts du plateau central. Les altitudes sont de 370 à 1,640 mètres, et permettent

[1] M. Garrigou fait remarquer que la région d'Aulus est assez riche en filons de plomb pour fournir des quantités assez considérables de minerai au commerce. Ce fait semblerait bien indiquer que les eaux qui ont, dans des temps géologiques antérieurs, formé les filons de plomb d'Aulus, sont encore représentées en petit par les sources thermales et minérales de cette vallée.

Digitized by Google

de distinguer des zones nettement séparées. Il en résulte ainsi des formes végétales parallèles.

Cette flore est généralement silicicole; mais elle présente aussi des bouquets de plantes calcicoles. De plus, l'étude des végétaux des monticules basaltiques a permis de confirmer les observations et les théories de MM. Godron et Poirot, en ce qui concerne du moins ces derniers terrains.

La flore du Forez (phanérogames et cryptogames acrogènes, moins les hépatiques) renferme 1,432 espèces et un grand nombre de variétés que l'on n'a pas cru devoir ériger en espèces, à l'exemple d'un grand nombre de botanistes, qui oublient trop qu'il faut « condenser ce que la nature a réuni ».

Cette flore présente un grand nombre d'espèces rares, et même des formes entièrement nouvelles.

M. de Rouville, de l'Académie de Montpellier, met sous les yeux de l'assemblée les deux cartes géologiques au $\frac{1}{80000}$ de l'arrondissement de Saint-Pons et de Béziers (Hérault). Il se borne à faire ressortir les traits principaux des régions naturelles qui les constituent, au double point de vue géologique et topographique.

M. de Rouville expose, en même temps, un essai de carte communale et cantonale, dressée au double point de vue géographique et minéralogique, comme méthode d'enseignement des notions géographiques et de vulgarisation des connaissances minérales dans les écoles. Plusieurs instituteurs du département de l'Hérault ont déjà fait un usage utile de ces cartes.

M. Terquem estime l'objet si important et si utile, qu'il demande qu'on puisse propager cet enseignement dans les écoles normales avant la sortie des instituteurs.

M. de Rouville annonce qu'il existe déjà un cours de géologie populaire à l'école normale de Montpellier.

M. Duval-Jouve rappelle que M. de Rouville fait aussi des courses géologiques avec les instituteurs, de manière à les intéresser plus profondément encore à ce genre d'études.

M. Rey-Lescure propose à la section de visiter les ateliers de M. Lagrave, chromo-lithographe, chez lequel la coloration des cartes géologiques se fait à un bon marché inoui et avec une grande habileté.

Digitized by Google

Il est arrêté qu'on se réunira à midi et demi pour faire cette visite.

M. Decroix, médecin vétérinaire à Alger, lit un mémoire intitulé *Influence du climat d'Alger sur la morve et le farcin.* La conclusion du mémoire est que le climat d'Alger exerce une heureuse influence sur la terminaison de ces maladies.

M. Lory, doyen de la Faculté des sciences de Grenoble, présente le tracé géologique, exécuté d'après ses observations, de la partie des Alpes comprise dans la feuille de Briançon (carte de l'état-major au 80,000e). Cette feuille comprend particulièrement le canton de l'Oisans, avec les grands massifs du Pelvoux et des Grandes-Rousses, qui comptent parmi les plus élevés des Alpes françaises. M. Lory résume la constitution géologique de ces massifs, formés de roches cristallines azoïques, qui présentent généralement une stratification à peu près verticale ou très-fortement inclinée; des zones étroites de *grès à anthracite*, qui appartiennent incontestablement au terrain *houiller*, sont intercalées dans ces roches anciennes en stratification concordante avec elles, et redressées, comme elles, dans la chaîne des Rousses, suivant une direction à peu près nord-sud. Au contraire, les terrains secondaires, représentés par le *lias* et quelques témoins rudimentaires de *trias*, sont posés en stratification discordante sur les tranches de ces roches primaires; des lambeaux de calcaires du lias, en couches horizontales, se retrouvent ainsi à des niveaux extrêmement divers sur les gradins étagés de la chaîne des Rousses, jusqu'à plus de 2,800 mètres d'altitude. M. Lory en signale de bien plus élevés encore dans les sommités que recouvre le vaste glacier du Mont-de-Lans, jusqu'en face de la Grave, à des altitudes de 3,300 à 3,500 mètres. Il est remarquable de retrouver ainsi, dans les sommités, ces couches secondaires dans les conditions normales de leur superposition transgressive aux roches anciennes, tandis que, dans les profondes vallées de l'Oisans, les mêmes calcaires argileux se sont affaissés dans les déchirures et les écroulements de leur base disloquée, et se montrent alors plissés, contournés de la manière la plus compliquée, laminés sous forme d'*ardoises*, et parallèles aux plans de fracture ou de glissement du terrain ancien, aux déformations duquel ils se sont adaptés par des flexions multipliées. M. Lory fait remarquer que les dislocations des couches du

Digitized by Google

lias ont eu lieu suivant les mêmes directions que les dislocations antérieures des roches anciennes : ainsi, les failles qui limitent à l'ouest et à l'est la chaîne des Grandes-Rousses, ou celles qui déterminent le relief de ses divers gradins, sont dirigées à peu près nord-sud, comme les couches de gneiss, de schistes chloriteux et du grès houiller, sur les tranches desquels le lias s'était déposé horizontalement. Le même parallélisme des dislocations ultérieures s'est reproduit à des époques géologiques plus récentes, dans les fractures et les replis qui ont affecté, près de là, les couches tertiaires nummulitiques de la Maurienne, et dans celles qui déterminent, plus à l'ouest, le relief du massif du Vercors, où le groupe jurassique moyen, les divers étages crétacés, et enfin la mollasse même, ont subi des dislocations qui appartiennent à l'époque du façonnement définitif des Alpes occidentales. On voit ainsi que des dislocations, dont les premiers effets se manifestent dans les terrains les plus anciens des Alpes, se sont reproduites et propagées plus tard, suivant des directions parallèles, dans toute la série des terrains secondaires et tertiaires déposés postérieurement à ces premières dislocations.

M. le docteur Évrard, de Beauvais, dépose un mémoire sur le choléra.

M. Gaurichon, de la Société d'agriculture, sciences et arts de Poligny (Jura), dépose également un mémoire accompagné de préparations microscopiques sur les causes du bruit que font en volant les insectes hyménoptères.

M. Heckel lit un travail sur les mouvements des organes de la reproduction des plantes, principalement sur ceux des étamines. Il a suivi les procédés de M. Paul Bert dans ce genre d'études, et a employé des anesthésiques que l'on n'avait jamais employés avant lui. Il divise ces mouvements en spontanés et en provoqués. Les mouvements spontanés ne peuvent s'expliquer, d'après M. Heckel, que par les phénomènes de tension étudiés par Hoffmeister.

M. Monoyer annonce que la Société d'histoire naturelle de Strasbourg est transportée à Nancy et y fonctionne exactement dans les mêmes conditions que lorsqu'elle avait son siége à Strasbourg. Elle

Digitized by Google

désire conserver ses rapports avec toutes les anciennes Sociétés françaises et étrangères avec lesquelles elle était en relation.

M. le Président espère que la sympathie que mérite la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, transportée à Nancy, lui sera conservée partout comme elle l'est ici.

M. Monoyer présente un ophthalmoscope à trois observateurs qu'il considère comme une modification heureuse de celui de M. Sichel.

M. Gosselet, professeur de la Faculté des sciences de Lille, présente une étude détaillée du terrain houiller du nord de la France. Au moyen de coupes géologiques, il fait suivre aux membres de la section les diverses phases de formation des divers bassins houillers compris entre les plateaux du Brabant et les Ardennes. L'étude des failles qui ont disloqué la région l'occupe longuement, et il montre comment ces failles ont fait glisser par renversement le terrain dévonien (grès rouge et poudingue de Burnot) et le calcaire carbonifère lui-même sur le terrain houiller. De là, de nombreuses difficultés pour la recherche de la houille, et l'embarras de certaines compagnies cherchant à exploiter les couches de charbon sans se renseigner complétement sur la géologie du pays. M. Gosselet montre qu'il y a eu, après l'époque houillère, un plissement considérable qui a exercé une vraie poussée, un rejet des terrains du sud vers le nord.

M. Bovignier approuve tout ce que vient de dire M. Gosselet. Mais il regrette que l'heure avancée ne lui permette pas d'entrer dans des détails sur les plissements imprimés au système silurien des Ardennes par les poussées vers le nord signalées par M. Gosselet. Il aurait tiré de ces phénomènes la conséquence que la vallée de la Meuse traversant les terrains anciens n'est pas une vallée de fracture, mais une vallée de froncement.

M. Félix Liénard, secrétaire perpétuel de la Société philomathique de Verdun, rend compte d'une découverte qu'il a faite, en 1873, à 600 mètres au nord du village de Cumières (Meuse), d'une cave ou habitation de l'homme préhistorique, et d'un puits sépulcral renfermant dix-neuf squelettes. Cette découverte doit être classée au nombre de celles qui sont dignes de fixer l'attention des anthropologistes et des archéologues; car la rencontre d'une habitation à ciel ouvert, et d'une sépulture spéciale, creusée de main d'homme,

Digitized by Google

est un fait peu commun; celui-ci est d'autant plus curieux que les crânes recueillis dans cette sépulture fournissent des termes de comparaison bien complets, permettant d'apprécier le type de l'homme habitant ces parages à l'époque de la pierre.

La cave ou habitation décrite par M. Liénard était tout simplement une excavation circulaire, en forme d'entonnoir, creusée dans un massif de gravière quaternaire, mesurant 13 mètres de diamètre à l'ouverture et 3 mètres de profondeur. Cette vaste demeure était recouverte de trois assises de diluvium ou dépôts anciens, de près d'un mètre d'épaisseur chacun, dont l'inférieur était mélangé de cailloux roulés des Vosges. C'est sous ce diluvium que M. Liénard rencontra une couche de charbon de bois provenant du foyer, et qu'il recueillit un os de ruminant de la famille des cervidés, probablement d'un jeune renne, un poignard en os taillé dans un radius de cheval, divers fragments de poteries, un outil ou instrument en pierre châline du pays, et onze silex taillés ou éclats de silex, comprenant des portions de couteaux, des pointes de flèches, etc.

A 12 mètres de cette habitation se trouvait le puits sépulcral duquel avaient été extraite, avant l'arrivée de M. Liénard, dix crânes humains, un grand nombre d'ossements, et plus de quarante haches ou instruments en silex taillés, tous objets qui furent détruits ou conduits au tombereau dans les remblais d'un chemin de fer en construction. Ce puits était circulaire, de forme ovale, mesurant $2^{m},50$ dans son grand axe, $1^{m},60$ dans son petit axe, et $1^{m},60$ de profondeur. Quoiqu'une partie du puits, ainsi que de son contenu, eût été dispersée par la pioche des mineurs, M. Liénard put encore y constater la présence de neuf crânes, dont sept purent être recueillis, ainsi que quelques ossements humains, cinq instruments en silex taillés, deux haches en silex poli, dont l'une est emmanchée dans une gaîne en os; il y trouva en outre une dent de cheval. Tous ces objets sont mis sous les yeux du bureau.

Les crânes exposés par M. Liénard sont de formes variées : deux sont sous-dolichocéphales, un seul est mésaticéphale, trois sont sous-brachycéphales; le septième n'a pu être mesuré; sauf un, chez lequel il y a une légère tendance au prognathisme, tous les autres sont parfaitement orthognathes ou à mâchoires droites; deux ont le frontal bas et fuyant; mais cinq ont cette partie du crâne droite, assez élevée et développée; un seul de ces crânes a une dépression très-marquée et fort profonde sur chacun des os pariétaux; mais ces

Digitized by Google

dépressions semblent être accidentelles ou dues à l'état de sénilité, et n'indiquent nullement un type différent; quatre de ces crânes, sur lesquels l'angle facial a pu être pris d'une manière exacte, ont fourni les mesures 77, 80, 82, 83; les dents sont en général d'une belle conservation, mais toutes, sauf celles d'un très-jeune homme, portent au sommet une usure uniforme, très-profonde, telle que les incisives et les canines sont devenues aptes aux mêmes usages que les molaires. Les quelques fémurs et humérus trouvés en contact avec les crânes présumés de femmes sont petits, grêles et dénotent une taille inférieure; d'autres, plus forts et plus grands, ont certainement appartenu à des hommes de taille ordinaire ou moyenne; il a été recueilli une moitié d'humérus provenant d'un squelette d'enfant, ce qui démontre que tous les âges étaient représentés dans ce lieu de sépulture. En résumé, tous les crânes recueillis à Cumières sont remarquables par la beauté de l'ovale, quelques uns par la proéminence du vertex et le grand volume de la partie céphalique postérieure.

L'énumération des objets fournis par cette fouille suffit pour indiquer l'époque à laquelle vivait l'homme de Cumières : déjà la hache polie était en usage; mais le petit nombre des haches qui ont été recueillies prouve que cet instrument était un objet de luxe, encore fort rare et sans doute réservé aux chefs; en effet, les deux haches polies trouvées par M. Liénard faisaient exception dans cette importante trouvaille, qui a montré un grand nombre de silex taillés ou d'éclats de silex employés concurremment ou conjointement avec l'os sous forme d'arme ou d'outil.

M. le capitaine de vaisseau Jouan, de la Société des sciences naturelles de Cherbourg, fait un exposé rapide de l'histoire naturelle des îles Havaï (îles Sandwich), et s'attache à faire ressortir les ressemblances ou les différences avec les autres archipels polynésiens, sous les rapports de la constitution géologique, la flore, la faune. M. Jouan présente quelques considérations sommaires sur l'origine des végétaux et des animaux que les navigateurs du siècle dernier ont trouvés dans ces îles : la présence d'hommes parlant la même langue sur ces terres, séparées par d'immenses étendues de mer, le conduit à un examen analogue. Il termine par quelques considérations sur le rapide développement de la civilisation aux îles Sandwich et sur les effets qu'elle a produits sur les habitants.

Digitized by Google

M. le docteur Labitte, de Clermont (Oise), présente des considérations sur l'organisation du service des aliénés dans les asiles.

M. Milne Edwards dépose sur le bureau la première livraison d'un ouvrage de M. le docteur Fromentel, de Gray, intitulé *Études sur les microzoaires;* il en fait remarquer la belle exécution. Il appelle également l'attention sur les comptes rendus des travaux de zoologie publiés par M. Jourdain, de l'Académie de Montpellier.

M. Duval-Jouve présente une *Étude anatomique des Cyperus de France*, appuyée de préparations microscopiques et de nombreuses figures.

Après avoir rappelé les deux opinions professées aujourd'hui sur les espèces, celle qui les considère comme autant de types originairement distincts, indépendants les uns des autres, et celle qui ne voit dans l'ensemble des espèces qu'une évolution incessante des formes sous lesquelles se manifeste la vie et dans chaque espèce un degré de la série, M. Duval-Jouve fait remarquer que, dans la pratique, ces deux écoles procèdent de la même manière pour constater les types.

L'une et l'autre se servent de l'analogie des formes pour placer dans une même espèce les individus qui se ressemblent suffisamment. Mais, comme il n'y a jamais ressemblance parfaite, et qu'aucune règle ne détermine ni le degré de ressemblance qui doit s'imposer, ni le degré de variation qui peut être toléré, l'arbitraire s'introduit, et de chaque part on aboutit à former certains types qu'un côté qualifie *bonnes espèces* et l'autre *mauvaises espèces.*

La culture, proposée comme critérium, est souvent trop courte, et presque toujours elle offre d'insurmontables difficultés.

M. Duval-Jouve fait remarquer que, dans tout végétal, comme dans tout animal, il y a deux ordres de caractères : les uns extérieurs, sujets à varier selon les conditions de milieu; les autres intérieurs, qui sont l'organisation elle-même et sont invariables. On constate ces derniers dans la disposition relative des éléments constitutifs d'une plante, dans son *histotaxie.*

En appliquant ce mode de contrôle aux *Cyperus* de France, l'auteur a trouvé entre les espèces de ce genre des différences qu'il résume en ces termes : Un centimètre d'une partie quelconque, racine, rhizome, chanvre, feuille, suffit pour déterminer un *Cyperus.*

Digitized by Google

M. Lennier, du Havre, signale les récentes découvertes paléontologiques qui ont été faites dans les fouilles exécutées au Havre. Plusieurs pièces fort remarquables ont été exhumées, et elles vont donner lieu à une publication.

SÉANCES GÉNÉRALES.

Dans deux séances générales, tour à tour présidées par MM. Leverrier et Milne Edwards, MM. Éguillon, Bourdellès, Grignon, Michelle, Rey-Lescure, Raulin, Faivre, Garrigou, Lory, Gosselet, Duval-Jouve, Liénard, ont exposé avec certains développements les faits dont ils avaient entretenu les commissions.

M. Sirodot, de Rennes, présentant les ossements les plus remarquables qu'il a recueillis au Mont-Dol, a captivé l'intérêt de l'assemblée par des considérations sur les circonstances qui ont dû amener le rassemblement d'un grand nombre d'éléphants sur un espace resserré comme le Mont-Dol.

M. Alluard, de Clermont-Ferrand, a fait la description de l'observatoire météorologique qu'on élève en ce moment au Puy-de-Dôme.

M. Hamy a signalé l'intérêt que présentent les crânes exhumés par M. Félix Liénard. Il a indiqué les caractères qui établissent une ressemblance entre ces crânes et ceux qu'on a recueillis en Belgique. M. Piet a discuté les questions relatives à l'âge du renne, et s'est efforcé de démontrer que plusieurs périodes doivent être distinguées.

Digitized by Google

MÉMOIRES

PRÉSENTÉS

AUX RÉUNIONS DE LA SORBONNE.

De l'Observatoire météorologique du Puy-de-Dôme, par M. Alluard, professeur à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand, directeur de l'Observatoire.

Les travaux de construction de l'Observatoire météorologique du Puy-de-Dôme sont assez avancés aujourd'hui pour qu'il soit possible d'en prévoir le terme. Dans cette circonstance, j'ai pensé que quelques détails sur cet établissement, dont je poursuis la création depuis cinq ans, présenteraient de l'intérêt; j'ai demandé la parole pour les communiquer.

Beaucoup de personnes le savent : la montagne du Puy-de-Dôme, qu'ont rendue célèbre les expériences faites sur le baromètre en 1648 par Périer à l'instigation de Pascal, occupe à peu près le centre de la chaîne des Dômes. Elle dépasse de 300 mètres environ tous les puys volcaniques qui l'entourent, lesquels forment une série de monticules détachés les uns des autres, sur une longueur d'à peu près quatre lieues au nord et quatre lieues au sud. Le Puy-de-Dôme s'élève comme un cône isolé au milieu de ces puys. De son sommet, placé à une altitude de 1,468 mètres, le regard embrasse un vaste horizon : la vue n'est gênée dans aucun sens. Au sud-ouest, à sept, à huit lieues, apparaît le massif du Mont-Dor; à une plus grande distance, vers l'est, se montrent les montagnes du Forez; à l'ouest, ce sont les départements de la Creuse et de la Corrèze, et, au nord, la plaine de la fertile Limagne.

La forme même de la montagne du Puy-de-Dôme, l'isolement de son sommet à une altitude qui est le commencement de la région des nuages, son voisinage d'une grande ville, de Clermont, qui possède une Faculté des sciences, et enfin le désir de renouer les traditions glorieuses des expériences de Pascal, telles sont les pri-

Digitized by Google

cipales idées qui m'ont conduit au projet de création de l'Observatoire météorologique du Puy-de-Dôme. Ce projet consiste :

1° A établir, au point culminant du Puy-de-Dôme, un pavillon destiné à abriter des instruments de météorologie ;

2° A établir, à Clermont même, près de la Faculté des sciences, 1,100 mètres plus bas que le sommet de la montagne, et à une distance à vol d'oiseau de 8 à 9 kilomètres seulement, les mêmes appareils scientifiques ;

3° A relier les deux stations, la station de la montagne et celle de la plaine, par un télégraphe électrique, qui permette la comparaison incessante des observations faites en haut et en bas, et qui permette aussi une foule d'expériences simultanées entreprises dans des conditions atmosphériques si différentes.

Voilà en deux mots le projet. Entrons, maintenant, dans quelques détails.

De la station de la plaine. — Parlons d'abord de la station de la plaine. Il nous a été impossible d'établir cette station à la Faculté des sciences même. Le local ne s'y prêtait pas. Nous avons loué pour dix ans, tout à côté, à 450 mètres de distance, une maison avec un jardin et une portion de prairie. L'escalier de la maison est dans une tour carrée, à peu près orientée suivant les quatre points cardinaux. Nous y construisons, à la partie supérieure, deux salles situées l'une au-dessus de l'autre, et nous la terminons par une terrasse qui sera élevée à 20 mètres au-dessus du sol. La salle supérieure est le cabinet de travail de l'aide physicien : de là, il voit la montagne du Puy-de-Dôme ; le télégraphe qui en descend y aboutit et se trouve sous sa main. Dans la salle située au-dessous sont placés les appareils enregistreurs. Dans la prairie, sous un abri convenable, sont disposés les autres instruments. Des observations trihoraires s'y font régulièrement de six heures du matin à neuf heures du soir, depuis le 1er janvier de cette année. Elles ont été commencées le 1er janvier et continuées toute l'année 1873, dans de moins bonnes conditions ; les instruments étaient alors placés dans le jardin de l'Académie, près le jardin des Plantes de la ville.

De la station de la montagne. — C'est la station de la montagne qui a attiré notre attention d'une manière toute particulière. Là, en effet, étaient concentrées toutes les difficultés, et des difficultés de toute sorte.

Le sommet du Puy-de-Dôme appartenant à un grand nombre de

Digitized by Google

personnes, il a fallu recourir à une expropriation pour cause d'utilité publique. Elle se poursuit en ce moment, et sera bientôt terminée. Cela a été la principale cause de retard dans les constructions.

En 1872, on a amélioré l'état des chemins qui conduisent à la base de la montagne; puis, sur les pentes du sud-ouest, on a réparé, ou plutôt on a refait un vieux chemin, probablement un chemin romain; on lui a donné une pente moyenne de 15 p. o/o, et une largeur de 2 à 3 mètres. Maintenant il rend facile l'ascension du Puy-de-Dôme; on peut même la faire à cheval. C'est par ce chemin qu'une voiture attelée de trois mulets porte quatre à cinq fois par jour des matériaux de toute sorte de la base au sommet.

En 1872, on a construit aussi trois baraques, l'une à la base et deux au sommet, pour loger les ouvriers qui devaient être employés aux constructions.

C'est dans l'été de l'année 1873 qu'ont été commencés les travaux de construction.

Le plan général des constructions comprend :

1° Une tour circulaire située au point culminant du Puy-de-Dôme;

2° Un bâtiment d'habitation placé à 15 mètres au-dessous de la cime de la montagne : il servira de logement au gardien et au directeur de l'Observatoire;

3° Une galerie souterraine qui reliera la tour à ce bâtiment.

La tour circulaire au point culminant du Puy-de-Dôme aura un étage souterrain, entouré d'un corridor destiné à l'assainir, puis un rez-de-chaussée tout à fait aérien. Ce rez-de-chaussée, d'un diamètre intérieur de 6 mètres, sera éclairé par quatre fenêtres orientées suivant les quatre points cardinaux. Les murs ayant 1 mètre et demi d'épaisseur, le diamètre extérieur de la tour sera de 9 mètres. Elle se terminera à une hauteur de 5 mètres au-dessus du sol par une plate-forme d'un accès facile, sur laquelle seront installés tous les instruments de météorologie qui doivent être exposés dehors, à l'air libre.

Je ne dirai rien du bâtiment d'habitation qui renfermera le logement du gardien et quelques salles pour le directeur de l'Observatoire, si ce n'est qu'il sera construit avec soin, bien abrité au nord et à l'ouest, de manière à être habité toute l'année. Pour diminuer l'isolement du gardien, une petite hôtellerie sera annexée à

Digitized by Google

son habitation : de cette manière nous pourrons donner l'accès de l'Observatoire aux savants qui désireraient profiter de notre installation, qui sera unique au monde, pour y faire certaines recherches.

La galerie souterraine, qui reliera la tour à l'habitation du gardien et à l'hôtellerie, permettra de se rendre facilement à la tour d'observation par tous les temps.

Voici quel est l'état actuel des travaux :

La galerie souterraine est entièrement percée, et la tour circulaire est construite jusqu'au niveau du sol. Le rez-de-chaussée sera terminé en juillet, et, si le mauvais temps ne se fait pas trop sentir, à la fin d'août, nous pourrons y porter quelques appareils.

C'est au mois de mars 1869 que remontent les premières démarches que j'ai faites dans le but de créer l'Observatoire du Puy-de-Dôme. L'honorable M. Duruy était alors ministre de l'instruction publique. Séduit par l'originalité et l'importance de mon projet, il l'accueillit avec la plus vive sympathie. Son successeur, M. Bourbeau, l'accueillit avec la même faveur. Mais, pendant que ce projet réussissait à Paris, des envieux le minaient à Clermont même et le faisaient échouer. Je le repris en 1870, avec le concours de l'honorable M. Mége, qui, pendant son court passage au ministère de l'instruction publique, s'est montré si dévoué à l'enseignement supérieur. Cette année-là, le Corps législatif vota une somme de 50,000 francs, comme part contributive de l'État. Après nos désastres, l'Assemblée nationale voulut bien maintenir cette somme au budget rectificatif de 1871. Puis, j'obtins du conseil général du Puy-de-Dôme un crédit de 25,000 francs, et la ville de Clermont, malgré une situation financière peu brillante, m'accorda aussi la somme de 25,000 francs que je lui avais demandée. Ainsi, après trois ans d'efforts, j'étais parvenu à réunir une somme de 100,000 francs.

Il restait encore une grave difficulté à lever. Qui prendrait à sa charge tout l'imprévu de la création d'une œuvre aussi nouvelle et hardie. Pourquoi ne le rappellerai-je pas ? En 1869, lorsque je commençai à parler de la création d'un observatoire au sommet du Puy-de-Dôme, je ne rencontrai à Clermont même que bien peu d'encouragements : presque partout j'étais accueilli par des sourires d'incrédulité, ou des sarcasmes, qui ne sont pas parvenus à ébranler ma foi dans l'importance et la possibilité de mon œuvre. Grâce à un charmant et excellent rapport sur l'Observatoire du Puy-de-Dôme, adressé à M. le Ministre de l'instruction publique par M. Faye,

Digitized by Google

membre de l'Institut, qui avait été délégué pour étudier cette question sur les lieux mêmes, l'opinion publique prit mon projet moins en pitié; grâce, enfin, à des discours et à des écrits fréquents sur ce sujet, elle me devint favorable. Ce qui avait été traité de rêve et d'utopie ne parut plus que difficile à réaliser. Aussi n'ai-je pas craint, en avril 1872, de m'adresser de nouveau au conseil général du Puy-de-Dôme, de lui demander de prendre sous son patronage l'Observatoire, et de le déclarer établissement départemental. Ma demande, appuyée par M. Albert Delmas, alors préfet à Clermont, et par M. Martha-Becker, président du conseil général, a été bien accueillie.

Qu'il me soit permis de remercier ici publiquement le conseil général du Puy-de-Dôme de sa libéralité envers la science : il a doté la météorologie d'un observatoire, qui, j'en ai la conviction, apportera une vive lumière dans beaucoup de questions de la physique du globe. A ces remercîments je désire en ajouter d'autres pour les divers ministres, MM. Jules Simon, Batbie et de Fourtou, qui ont bien voulu donner des crédits importants pour l'achat des instruments de météorologie destinés à notre établissement. En exprimant ici les sentiments de ma reconnaissance, je n'oublie pas non plus l'honorable président de cette réunion, M. Leverrier, qui m'a toujours prêté l'appui de son autorité et de sa haute position.

Rien ne s'opposera, je l'espère, à ce que, comme cela a déjà été arrêté récemment, une inauguration solennelle constate le commencement de la marche régulière des observations au sommet du Puy-de-Dôme. Elle aura lieu à la fin de septembre. J'invite tous mes collègues des Facultés, et MM. les membres des Sociétés savantes qui y trouveront de l'intérêt, à vouloir bien honorer de leur présence cette fête scientifique. Lorsque la date en sera définitivement fixée, elle leur sera indiquée par la voie des journaux. Puissent les savants assister nombreux à cette céremonie, dont le programme sera prochainement communiqué! Leur présence sera la meilleure récompense de mes efforts incessants pour créer un établissement scientifique qui sera un véritable laboratoire, placé à une altitude de 1,500 mètres, laboratoire où bien des questions de la physique du globe pourront être examinées dans des conditions nouvelles.

J'ajoute, en terminant, que nous avons trouvé, au sud-est du

Digitized by Google

sommet du Puy-de-Dôme, et à 20 mètres plus bas que ce sommet, les fondations d'un vaste édifice, dont nous ignorons encore l'usage. Nous avons mis à découvert sa façade sur une longueur de 70 mètres, sans en atteindre les angles. Des fragments de marbre très-variés, et des plus beaux marbres, indiquent que l'édifice était décoré avec luxe à l'intérieur : des médailles d'empereurs romains des premiers siècles prouvent suffisamment l'ancienneté de cette construction. Les fouilles vont continuer l'été prochain ; elles seront un attrait de plus pour faire l'ascension de la montagne.

Sur l'époque préhistorique. — Station de Cumières (Meuse), par M. Félix Liénard, secrétaire perpétuel de la Société philomathique de Verdun.

Les crânes et les objets que j'ai l'honneur de soumettre à l'appréciation des hommes de science ont été recueillis par moi dans une fouille faite, en 1873, à six cents mètres au nord du village de Cumières, sur le versant d'une petite colline qui borde la vallée de la Meuse ; là se trouvait une cave[1] ou habitation de l'époque préhistorique pouvant répondre aux besoins d'une nombreuse famille, et un puits sépulcral destiné à recevoir les restes mortels des habitants de la cave. Cette découverte me semble devoir être classée au nombre de celles qui sont dignes d'attirer l'attention et de fixer l'intérêt des archéologues ou des anthropologistes ; car la rencontre d'une sépulture spéciale renfermant dix-neuf squelettes est un fait peu commun ; il est d'autant plus curieux que les crânes recueillis dans cette sépulture fournissent des termes de comparaison bien complets, permettant d'apprécier le type de l'homme habitant ces parages à l'époque de la pierre.

La cave ou habitation.

La cave ou habitation de l'homme de Cumières était tout simplement une excavation circulaire en forme d'entonnoir, creusée de main d'homme dans un massif de gravière quaternaire ; elle mesurait 13 mètres de diamètre à l'ouverture, et 3 mètres de profondeur, ce qui constitue une superficie d'environ 150 mètres carrés ;

[1] Ce lieu est désigné sur la matrice cadastrale sous le nom de *la Cave*.

Digitized by Google

car on doit tenir compte de la profondeur de cette cave dont la surface est concave.

Un dépôt argileux remplissait cette demeure ; ce dépôt était formé :

1° A la partie supérieure, d'une couche d'alluvions modernes ayant 40 centimètres d'épaisseur;

2° De trois assises bien distinctes de diluvium ou dépôts anciens, ayant chacune environ 90 centimètres d'épaisseur : le premier de ces bancs était constitué par des terres rougeâtres mêlées de graviers; le banc moyen, composé d'argile ou de limon sans graviers, formait deux couches se croisant en écharpe, l'une d'argile rouge brique, l'autre d'argile gris noirâtre; le banc inférieur, composé de terres ou de diluvium brun rougeâtre, était mélangé de graviers calcaires et de cailloux roulés des Vosges; ces trois derniers bancs d'une époque très-ancienne, celle du *diluvium*, ont donc été déposés par les eaux postérieurement à l'occupation de la cave.

Il ne me fut pas permis d'explorer plus d'un mètre carré de cette vaste demeure; je trouvai néanmoins, dans le petit espace qui fut mis à découvert, une couche de charbon de bois indiquant un foyer et en marquant la position au point central de l'habitation; je recueillis en outre, au fond de la cave et parmi les débris du foyer, un instrument en os travaillé et apointi en poignard, quelques petits fragments de poteries en terre, et onze silex taillés ou éclats de silex, comprenant des portions de couteaux, des pointes de flèches, etc., tous objets qui seront décrits plus loin; j'y mis à découvert un os de ruminant, de la famille des cervidés, et une pierre du pays (calcaire à astartes), qui, en raison de sa forme et de l'usure qu'elle présente à la surface, dut servir comme outil ou être affectée à un service quelconque. Que n'eût-on pas recueilli dans cette cave, si les 149 autres mètres carrés de cette surface eussent pu être explorés avec soin!.. Néanmoins, ces trouvailles doivent suffire pour établir et constater que cette excavation creusée de main d'homme était une habitation ou lieu de station à air libre, dans lequel l'homme préhistorique ou de l'âge de la pierre avait séjourné, entouré de sa famille et armé pour la défense commune; où, assis près du foyer, il avait étalé le produit de la chasse et sans doute aussi celui de la pêche, allumé le feu, préparé les aliments et fait usage d'ustensiles en terre. Cette demeure était sans doute abritée au moyen de branchages qui lui donnaient la forme d'une hutte ou

Digitized by Google

d'une yourte; peut-être était-elle protégée par une ligne circulaire de palissades. Mais tout cela avait depuis longtemps disparu; la cave elle-même était entièrement remplie et cachée sous quatre couches d'alluvions bien distinctes, déposées à la suite de quatre grandes inondations qui eurent lieu à de longs intervalles. Ces dépôts avaient une épaisseur totale de 3 mètres; la couche inférieure surtout, celle qui se trouvait en contact immédiat avec les débris de l'industrie humaine, était mélangée de cailloux roulés, ce qui démontre que la cave était habitée lorsque le fleuve sur les bords duquel elle était établie charriait encore les cailloux des Vosges, amenés par la Moselle alors que cette rivière déversait ses eaux dans la Meuse par le col de Pagny (*Statistique géologique du département de la Meuse*, p. 93). A cette époque, la Meuse occupait à Cumières toute la largeur de la vallée, qui est de plus de 1,000 mètres; or la cave en question est située aujourd'hui à 900 mètres de la rivière actuelle et à près de 8 mètres au-dessus de l'étiage; la vallée de la Meuse diffère donc considérablement de ce qu'elle était alors, et il a fallu bien des siècles pour produire cette modification.

Le puits sépulcral.

A 12 mètres de la cave ou habitation se trouvait un puits sépulcral duquel avaient été extraits, quelques jours avant mon arrivée, dix crânes, un grand nombre d'ossements et plus de quarante haches ou instruments en silex taillé, tous objets qui furent détruits et conduits au tombereau dans les remblais d'un chemin de fer en construction. Ce puits avait été creusé dans un gravier assez compacte pour que la paroi fût d'une grande solidité; il était circulaire, de forme ovale, mesurant $2^m,50$ dans son grand axe, $1^m,60$ dans son petit axe, et ayant $1^m,60$ de profondeur; les flancs du puits étaient cintrés, plus larges au milieu qu'à l'orifice, dont rien n'indiquait ni ne protégeait l'ouverture, qui dut être primitivement fermée au moyen d'une dalle en pierre depuis longtemps disparue. Quoiqu'une partie du puits ainsi que de son contenu eût été dispersée par la pioche des mineurs, je pus encore y constater la présence de neuf crânes, dont sept purent être recueillis, ainsi que quelques ossements, cinq silex taillés, deux haches en silex poli, dont l'une est emmanchée; j'y trouvai en outre une dent de cheval.

Les neuf têtes que je pus voir en place étaient dans des positions

Digitized by Google

diverses : l'une avait la face en l'air; une autre l'avait en bas; une troisième était tournée vers la paroi latérale du puits; plusieurs étaient fracturées, et quelques-uns des ossements qui les accompagnaient étaient brisés d'ancienne date. La confusion qui régnait dans cette sépulture, ainsi que l'état de dégradation dans lequel se trouvaient la plupart de ces débris humains, peut faire supposer que l'enfouissement des corps n'a pas été simultané, mais successif, et que, lorsqu'il fallut procéder à une nouvelle inhumation, on dut, chaque fois, sortir le gravier de remplissage, remuer et déplacer quelques-uns des corps précédemment déposés dans ce caveau; c'est ainsi que plusieurs des crânes, mis alors à découvert, ont été retournés et fracturés, que quelques-uns ont été séparés de leur maxillaire, et que certains os des membres furent brisés, ainsi que le démontrent les diverses cassures de date ancienne et certainement de cette époque.

Les dix squelettes extraits du puits avant mon arrivée avaient la tête placée contre la paroi située au midi et les pieds dirigés vers le nord; les crânes que je vis en place occupaient le côté opposé, celui au nord; les membres composant leurs squelettes se dirigeaient vers la paroi du sud; ils étaient donc enchevêtrés horizontalement les uns dans les autres, mais en sens contraire. Cependant un amas d'os que je trouvai presque en contact avec une tête peut faire supposer que le cadavre auquel ces os avaient appartenu avait été enfoui la tête la première dans une position verticale. Malheureusement, en raison de la dispersion de la plus grande partie de ces ossements, il ne me fut pas possible de mieux préciser la position de ces squelettes.

Description des crânes.

I.

Le crâne portant le n° 1 n'est représenté que par la boîte osseuse ou crânienne; mais cette portion est d'une belle conservation, remarquable surtout par la régularité et l'élégance de sa forme; ce crâne est sous-brachycéphale, mesurant $0^m,188$ de long et $0^m,151$ de large; il a pour indice céphalique, 80.31 (ces mesures sont prises de la bosse nasale à la partie la plus saillante de l'occiput [1]). Vue d'en haut, selon la *norma verticalis*, la voûte du

[1] Broca, *Instructions générales sur l'Anthropologie.*

Digitized by Google

crâne a l'aspect d'un ovale régulier, rétréci à la partie antérieure, se renflant progressivement pour acquérir une très-grande largeur au niveau des bosses pariétales, au-dessous desquelles il décroît ensuite rapidement. Ce crâne se distingue donc par l'ampleur et la saillie des os pariétaux, qui donnent aux dimensions transversales un développement tout à fait remarquable; les sutures de la région crânienne sont bien conservées; le front est fuyant; les arcades sourcilières légèrement proéminentes, et au-dessous des sinus frontaux se trouve une dépression bien sentie et s'étendant transversalement d'un côté à l'autre des attaches des muscles temporaux.

II.

Le crâne désigné sous le n° 2 est une portion de tête faiblement allongée, dont le côté droit seul a pu être conservé; l'occipital manque; il n'est donc pas possible d'indiquer exactement les dimensions de ce crâne. Néanmoins, vu de côté, il présente une courbure régulièrement arrondie et d'une belle forme; le front est peu élevé, légèrement fuyant, l'arcade sourcilière fortement prononcée, et la suture frontale peu indiquée. Il ne reste qu'une faible partie du maxillaire supérieur, encore garni de trois grosses molaires droites; la mâchoire inférieure est représentée par le côté droit, y compris la partie antérieure. Cette mâchoire est forte et allongée; elle est remarquable par la belle conservation des dents qui comprennent les cinq molaires de droite, une petite molaire de gauche, les deux canines et les quatre incisives, toutes parfaitement saines, mais profondément usées et comme limées d'une manière régulière à la partie supérieure; les grosses molaires ont particulièrement le sommet concave; les canines et les incisives sont elles-mêmes devenues mâchelières ou molaires, par suite d'une usure sans doute causée par la trituration.

Deux vertèbres se trouvaient près de cette tête.

III.

Il manque à la tête portant le n° 3 une partie de la face et le maxillaire supérieur; elle n'en est pas moins très-curieuse en raison des proportions considérables de ses dimensions frontales. Ce crâne est *sous-brachycéphale*, mesurant $0^{m},187$ dans son grand axe et $0^{m},150$ dans son petit axe; il a pour indice céphalique 80.31; il présente la forme ovale ou elliptique presque parfaite,

Digitized by Google

sans renflement des bosses pariétales, et ayant presque, à la partie antérieure, le même développement qu'à la partie postérieure. Les sutures de la région crânienne sont ouvertes et très-simples, tandis que celles de la région postérieure sont plus compliquées. Vu de profil, ce crâne semble court et ramassé; le front est large, assez haut, et les bosses frontales très-visibles; au niveau de la partie moyenne de la suture sagittale se remarque un renflement notable En suivant cette ligne, le crâne offre une coupe perpendiculaire en arrière, identique à celle d'un crâne moderne que j'ai sous les yeux. L'occipital décrit lui-même une courbe irrégulière, bosselée et très-sentie jusqu'à l'apophyse mastoïdienne, qui est courte et très-inclinée. L'ampleur de la loge frontale de cette tête dénote, par rapport aux autres crânes de Cumières, un grand développement des lobes cérébraux antérieurs, qui sont le siége des plus nobles facultés de l'intelligence; l'angle facial ne devait pas être moins de 80 [1]. Le maxillaire inférieur de ce crâne est brisé, et il n'en a été recueilli que quelques fragments très-grêles, d'une étroitesse remarquable et encore garnis de deux molaires dont le sommet est très-usé par la trituration.

Les ossements qui accompagnaient cette tête sont : six vertèbres, les fragments inférieurs de deux humérus, une clavicule, un fragment de sternum, un os du métacarpe; plusieurs de ces os sont brisés d'ancienne date, ce qui indique que le squelette a été remué lors des enfouissements successifs et postérieurs faits dans ce puits sépulcral. L'aspect grêle de ces os, ainsi que les petites dimensions du maxillaire inférieur, me font supposer que les os de ce groupe appartiennent à un squelette de femme.

IV.

Le n° 4 représente une superbe tête à laquelle il ne manque que le maxillaire inférieur; le crâne est sous-brachycéphale, mesurant $0^m,165$ de long et $0^m,140$ de large; il a pour indice céphalique 84.84. Il est de forme légèrement ovale, plus étroit à la partie antérieure qu'à la partie postérieure. Les sutures de la région crânienne sont serrées, presque soudées, et cependant bien distinctes, plus simples à la partie antérieure qu'à la partie postérieure; deux dépressions assez senties existent au niveau de la fon-

[1] Angle facial de Camper.

Digitized by Google

tanelle de Casserius. Vu de profil, ce crâne semble court, et il est réellement ramassé; le front est élevé, légèrement arrondi, et les arcades sourcilières normales; les os propres du nez sont très-saillants, et les trous orbitaires fort larges. Ce crâne est orthognathe ou à mâchoires droites; l'angle facial est 83; l'apophyse zygomatique est droite, l'apophyse mastoïdienne étroite et très-inclinée. Les dents sont usées et comme limées par la trituration; trois de ces dents du côté gauche sont attaquées par la carie: une légèrement, deux très-profondément. Il n'a été trouvé aucune trace du maxillaire inférieur.

Cette tête est l'une de celles qui avaient été déplacées dans le puits sépulcral, lors d'un enfouissement postérieur; les apophyses mastoïdiennes étaient en dessus et en contact avec les parois du caveau; elle se trouvait donc placée en sens inverse et dans une position tout à fait anormale. Le crâne était rempli de graviers introduits par les différents trous de la base crânienne; parmi ces graviers se trouvait une phalange de la main.

V.

En raison des dépressions qui existent sur le sommet de ce crâne, celui-ci est sans contredit l'un des plus curieux de ceux fournis par la sépulture de Cumières; et cependant cette tête est privée de la face, y compris le maxillaire supérieur qui n'a pu être retrouvé. Ce crâne est allongé ou sous-dolichocéphale, beaucoup moins large à la partie antérieure qu'à la partie postérieure; il mesure $0^m,184$ de long et $0^m,142$ de large; il a pour indice céphalique 77.01. Les sutures de la région crânienne antérieure sont très-simples et soudées, ce qui annonce un âge avancé; celles de la région postérieure sont plus compliquées et très-visibles. Une dépression symétrique, bien marquée et très-profonde, se trouve à la partie supérieure et moyenne des pariétaux; cette dépression, longue de $0^m,04$ et large de $0^m,03$, n'existe qu'aux dépens de la table externe, car elle ne se reproduit pas à l'intérieur de la boîte osseuse. Une déformation analogue a déjà été signalée sur le crâne de Newton, je crois; celle de notre crâne, qui semble être accidentelle ou due à un état de sénilité, ne constitue nullement un type de race. Vu de côté, ce crâne est allongé et présente une forme assez régulièrement arrondie; le front est bas, fuyant, très-étroit; les trous orbitaires sont excessivement petits; une bosse très-saillante

Digitized by Google

existe dans le milieu de l'occipital et lui fait former un angle très-prononcé. Le maxillaire inférieur est droit, garni de dents bien saines, y compris les dents de sagesse sorties depuis peu, car on y remarque les tubercules, tandis que la couronne des dents voisines est usée et comme limée d'une manière uniforme, de telle sorte que les incisives présentent elles-mêmes une surface aplatie, non plus pour inciser, mais pour broyer ou triturer.

Ce crâne, ainsi que le suivant, n'était plus depuis des siècles dans sa position primitive.

VI.

La tête qui porte le n° 6 est complète, sauf moitié du maxillaire supérieur. Ce crâne est *mésaticéphale*, plus étroit à la région frontale qu'à la partie postérieure, où les pariétaux présentent une saillie qui donne à cette partie du crâne une dimension transversale assez considérable; il mesure $0^m,181$ de long et $0^m,142$ de large; il a pour indice céphalique 78.04. Les sutures de la région crânienne sont très-prononcées et encore ouvertes en raison de l'âge peu avancé du sujet. L'angle facial de cette tête est 77. Vue de profil, elle est orthognathe ou à mâchoires droites; le front est moyen, légèrement fuyant, avec crêtes sourcilières proéminentes; la partie postérieure est développée et se projette fortement en arrière; l'occiput est incliné, et l'apophyse mastoïdienne droite, longue et forte. La mâchoire supérieure est incomplète, il lui manque le côté droit; le maxillaire inférieur est large et robuste. Les dents, revêtues d'un émail parfait, sont fortes et d'une superbe conservation; elles sont encore pourvues de leurs tubercules. Cependant on y remarque un commencement d'usure ou d'aplanissement arrêté par une mort prématurée; car cette tête est celle d'un homme jeune, dont les sutures de la région crânienne sont restées ouvertes, et dont les dents de sagesse ne sont pas encore sorties de leur alvéole.

Les dimensions de cette tête annoncent qu'elle a appartenu à un sujet de taille assez grande; près d'elle se trouvait un fragment d'os, une tête de fémur, dont le développement est supérieur à celui des os de ce genre recueillis dans le puits sépulcral de Cumières.

VII.

Le n° 7 représente une tête à peu près complète, à laquelle il

Digitized by Google

ne manque que les os du nez et un fragment du temporal droit; le squelette dont elle faisait partie était le plus profondément enfoui dans le puits sépulcral. Le crâne est allongé ou *sous-dolichocéphale*, formant un ovale parfait, long de $0^m,175$, large de $0^m,135$; il a pour indice céphalique 77.01. Les sutures de la région crânienne sont soudées et presque effacées entre le frontal et les pariétaux. Vu de profil, ce crâne est ramassé et arrondi régulièrement dans tout son ensemble; le front est peu élevé, saillant, avec une dépression assez forte au-dessus des arcades sourcilières. La partie latérale droite du frontal présente une lésion qui n'a pas dû causer la mort, mais qui a été produite par un instrument tranchant, tel qu'une hache en silex; le vertex est proéminent. Les mâchoires, quoique droites, ont une légère tendance au prognathisme. Ce crâne a pour angle facial 82; l'occiput est court et se recourbe horizontalement sur l'apophyse mastoïdienne, qui est forte et inclinée en avant. Le maxillaire inférieur est étroit sous les molaires et va en s'élargissant jusqu'à la symphise du menton, où il atteint une hauteur ordinaire; le menton est saillant. Les dents sont d'une belle conservation; cependant l'une de celles de la mâchoire supérieure, la première des petites molaires, porte une légère trace de carie; mais les molaires sont usées profondément sur la couronne, et les autres dents semblent limées de telle sorte que les canines et les incisives sont devenues elles-mêmes de vraies molaires propres à la trituration.

Ce crâne doit être celui d'une femme de petite taille, morte dans un âge avancé, ainsi que l'indiquent l'usure des dents et la soudure des sutures de la région crânienne, qui sont presque complétement effacées. Cet âge avancé se révèle également sur trois des vertèbres cervicales recueillies tout contre le crâne; celles-ci sont de très-petite dimension. Le corps antérieur de ces vertèbres se prolonge, à la partie inférieure, au moyen d'une excroissance osseuse qui forme des tubérosités ou crêtes saillantes se superposant de vertèbres en vertèbres; ces tubérosités annoncent une maladie des os occasionnée par l'âge, maladie qui a dû amoindrir la flexibilité du cou et en gêner considérablement les mouvements.

Indépendamment de ces trois vertèbres cervicales, il se trouvait dans ce même groupe : les os de l'axis et de l'atlas, cinq vertèbres dorsales ou lombaires, une omoplate, les fragments de deux humérus et de deux cubitus, plusieurs côtes.

Digitized by Google

Le crâne était réduit en très-petits fragments; il a fallu beaucoup de patience et une grande attention pour le reconstituer; plusieurs des os des membres étaient fracturés d'ancienne date et dans un état de grande confusion, ce qui prouve que ce squelette, occupant la partie la plus inférieure du puits, avait été remué et brisé lors d'un enfouissement postérieur ou plus récent.

RÉSUMÉ.

Ces crânes, comme on le voit, sont de formes très-variées; sur les sept qui ont pu être conservés, il n'en est pas qui soient identiques : deux sont *sous-dolichocéphales*, un seul est *mésaticéphale*, trois sont *sous-brachycéphales;* le septième n'a pu être mesuré. Sauf un, chez lequel il y a une légère tendance au prognathisme, tous les autres sont parfaitement orthognathes ou à mâchoires droites; deux ont le frontal bas et fuyant; mais cinq ont cette partie du crâne droite, assez élevée et développée. Un seul de ces crânes a une dépression très-marquée et fort profonde sur chacun des os pariétaux; mais ces dépressions semblent être accidentelles ou dues à un état de sénilité, et n'indiquent nullement un type différent. Quatre de ces crânes, sur lesquels l'angle facial a pu être pris d'une manière exacte, ont fourni les mesures 77, 80, 82, 83; le maxillaire inférieur est plus ou moins développé selon l'âge ou le sexe, et l'angle de la mâchoire presque toujours arrondi. Les dents sont en général d'une belle conservation; mais toutes, sauf celles d'un très-jeune homme, portent au sommet une usure uniforme, très-profonde, telle que les incisives et les canines sont devenues aptes aux mêmes usages que les molaires. Les os des membres que j'ai pu recueillir sont relativement peu nombreux; car la presque totalité de ces os avait été pulvérisée et enfouie sous les remblais du chemin de fer. Il est donc à peu près impossible de préciser la taille de ces habitants des rives de la Meuse; toutefois les quelques fémurs et humérus trouvés en contact avec les crânes présumés de femmes sont petits, grêles, et dénotent une taille inférieure; d'autres, plus forts et plus grands, ont certainement appartenu à des hommes de taille ordinaire ou moyenne. Il a été recueilli une moitié d'humérus provenant d'un squelette d'enfant, ce qui démontre que tous les âges étaient représentés dans ce lieu de sépulture.

En résumé, presque tous les crânes qui viennent d'être décrits sont remarquables par la beauté de l'ovale, quelques-uns par la

Digitized by Google

proéminence du vertex et le grand volume de la partie céphalique postérieure. Malgré leur diversité, on n'y peut voir qu'une même espèce, présentant des variations de forme telle qu'il s'en trouve encore de nos jours, même parmi les membres d'une même famille. Des hommes aussi intelligents que nous, du même type et de la même race que nous, ne différant en rien de l'homme d'aujourd'hui, mais n'ayant pas les mêmes usages et vivant d'une autre nourriture, ont donc habité nos contrées à l'époque de la pierre; et quand on examine les divers crânes de la station de Cumières, remontant à des milliers d'années, on est vraiment surpris de la similitude qui existe entre ceux-ci et les crânes humains de l'époque actuelle, dût-on leur opposer les plus beaux, ceux qui appartiennent aux races les plus élevées en intelligence.

Silex taillés du puits sépulcral.

Les silex taillés provenant du puits sépulcral ont été, ainsi qu'il a été dit, rejetés en grande partie dans les remblais du chemin de fer; ceux que j'ai pu recueillir sont en nombre relativement insignifiant, et parmi eux, il en est peu qui aient une forme bien caractérisée. Le maire de Cumières m'a affirmé en avoir eu entre les mains, qui formaient une véritable pointe de lance, un peu allongée, avec crête anguleuse dans la partie médiane; mais ces silex n'ont pas été conservés. Je ne puis donc décrire que ceux que j'ai sous les yeux; ce sont:

1° Une hache ou instrument étroit, long de $0^m,085$, retaillé d'un seul côté, en silex noir des terrains crétacés du Nord;

2° Un couteau à deux tranchants dentelés et ayant l'aspect d'une scie, de $0^m,08$ de long, en silex noir nuancé, provenant aussi des terrains crétacés du Nord;

3° Un casse-tête ou grattoir, long de $0^m,11$, large de $0^m,09$, grossièrement taillé par éclats des deux côtés, en quartzite rougeâtre presque compact, très-voisin du quartzite de Sierck, département de la Moselle;

4° Un autre plus petit, long de $0^m,045$, sur $0^m,035$ de large, taillé par éclats des deux côtés, en silex gris et noir, venant évidemment des couches de silex pyromaque du coral-rag de Verdun;

5° Un petit râcloir, long de $0^m,06$, large de $0^m,035$, en silex pyromaque nuancé, provenant des susdites couches de coral-rag.

Digitized by Google

Silex taillés de l'habitation.

Les silex recueillis dans la cave ou habitation sont tous de petite dimension; quelques-uns sont entiers, mais plusieurs sont fracturés, et d'autres ne sont que des éclats présentant un tranchant; ce sont :

1° Une pointe de flèche, longue de $0^m,035$, retaillée d'un côté, en silex gris;

2° Un éclat en forme de pointe ou d'alène, long de $0^m,03$, avec tranchant d'un seul côté, en même silex gris;

3° Un petit grattoir épais et retaillé d'un seul côté, long de $0^m,025$, en silex noir des terrains crétacés du Nord;

4° Un fragment de pointe de flèche ou d'outil, à deux tranchants, retaillé d'un côté, long de $0^m,03$, en silex blanchâtre du coral-rag de Verdun;

5° Un outil à pointe, long de $0^m,03$, retaillé d'un seul côté, en silex blanchâtre du coral-rag de Verdun;

6° Un éclat ou fragment d'outil, long de $0^m,025$, présentant une taille analogue à celle du précédent numéro, en silex grisâtre du coral-rag de Verdun;

7° Un fragment de couteau ou d'outil, à deux tranchants, retaillé d'un côté, long de $0^m,035$, en silex pyromaque des terrains crétacés du Nord;

8° Un fragment de couteau ou de pointe de lance, long de $0^m,028$, à double tranchant, retaillé d'un côté, en silex jaunâtre du coral-rag de Verdun;

9° Un éclat d'un usage indéterminé, mince et plat des deux côtés, long de $0^m,04$, en silex jaunâtre;

10° Un petit éclat, en forme de pétale ou d'onglet, très-mince, long de $0^m,015$, en silex noirâtre des terrains crétacés du Nord;

11° Un éclat encore plus petit, retaillé d'un côté, de $0^m,011$ de grandeur, en silex noir des terrains crétacés du Nord.

Ces silex sont, comme on le voit, de différente nature et de provenances diverses; les uns sont tirés du coral-rag de Verdun, d'autres ont été fournis par les terrains crétacés du Nord; le quartzite rougeâtre de Sierck (Moselle) figure également dans cette série d'armes ou d'instruments. L'homme de Cumières appartenait donc à une peuplade nomade, se portant tantôt sur un point, tantôt sur un autre, et s'y approvisionnant des roches ou substances siliceuses

Digitized by Google

pouvant lui être utiles. Peut-être aussi était-ce par voie d'échange qu'il se procurait les armes et outils dont il faisait usage; des relations commerciales devaient, dans ce cas, exister entre lui et les peuplades plus ou moins éloignées.

Instrument en pierre châline.

J'ai dit plus haut que j'avais trouvé dans le fond de la cave, parmi les débris de charbon, de poteries et de silex taillés, une pierre châline du pays que j'avais recueillie en raison de sa forme et des usures produites à la surface par un frottement qui indique qu'elle a été affectée à un usage quelconque; cette pierre a $0^{m},17$ de long sur $0^{m},08$ de large; elle a la forme d'un tranchoir pointu, et provient du calcaire à astartes. La présence de cette pierre, dans ce lieu où nulle autre n'a été rencontrée, n'est pas due au hasard; elle y a été déposée pour les besoins de la peuplade chez laquelle elle remplissait l'office d'un outil qui a fonctionné et fait son service; cela est indiqué par les deux ou trois dépressions ou usures qu'elle porte sur l'un des côtés.

Silex polis du puits sépulcral.

Les deux seuls silex polis rencontrés à Cumières ont été recueillis dans le puits sépulcral; ce sont :

1° Une hache, longue de $0^{m},10$, en silex pyromaque blanchâtre, identique à celui qui se trouve en couches dans le coral-rag; on voit sur cette hache la trace des éclats obtenus pour la préparation de l'arme avant le polissage; son taillant est parfaitement conservé;

2° Une hache, longue de $0^{m},09$, en même silex que la précédente, sur laquelle on voit également la trace des éclats provenant du travail qui a précédé celui du polissage. Le taillant de cette arme est écorné d'ancienne date; les fractures qu'elle porte semblent être intentionnelles, ce qui indiquerait que cette hache était votive et aurait été ainsi mutilée pour être déposée dans la sépulture. Elle était engaînée dans un os long de $0^{m},20$, sensiblement contourné, arrondi par l'usure au sommet, creusé à la partie inférieure de manière à recevoir l'instrument en silex qui s'y ente hermétiquement; il est, de plus, percé d'outre en outre, dans le milieu de la longueur, d'un trou elliptique devant donner passage à une tige en

Digitized by Google

bois faisant manche. Ce magnifique instrument accompagnait, dans la sépulture, le crâne portant le n° 1.

L'usure et la taille ont tellement modifié la forme de cet os, qu'il est difficile aujourd'hui d'en reconnaître la provenance ou de dire à quel animal il a appartenu; cependant, en raison de ses dimensions et de sa courbure, on peut présumer qu'il a été taillé dans un humérus de cheval. Cet os est perforé avec une si grande précision, qu'il serait impossible, même avec nos outils les mieux perfectionnés, d'obtenir une section plus nette, plus franche et plus régulière; et cependant on sait quelle est la densité des os de chevaux en général, et en particulier la résistance et l'épaisseur de l'humérus de cet animal. Si l'on tient compte de ces difficultés et du peu d'action des éclats de silex sur un ossement aussi dur, on reconnaîtra dans ce manchon un chef-d'œuvre d'habileté et de patience.

Instruments en os.

Indépendamment de la gaîne en os qui vient d'être décrite, il a été recueilli dans la cave ou habitation un poignard, long de $0^m,15$, taillé dans un radius de cheval, et laissant voir, sur l'une de ses faces, le canal médullaire qui se trouve à découvert dans toute la longueur de l'arme; la tête du radius forme la poignée de l'instrument, dont l'extrémité, taillée en biseau, forme une pointe triangulaire franchement accentuée.

Ossements d'animaux.

Il a été recueilli :

1° Dans le puits sépulcral, une dent de cheval, la première molaire inférieure gauche;

2° Dans la cave ou habitation, un os reconnu par M. le docteur Sénéchal, conservateur des galeries anatomiques du Muséum, pour être une moitié droite d'atlas d'un jeune ruminant de la famille des cervidés, très-probablement d'un jeune renne.

Poteries.

Les fragments de poteries ayant appartenu à l'homme de Cumières proviennent tous de la cave ou habitation; ils sont de très-petite dimension et seulement au nombre de cinq. Cette quantité paraîtra sans doute bien insignifiante, mais on se rappelle quel est

Digitized by Google

le très-minime espace de l'habitation (la cent cinquantième partie) qui a pu être exploré. Ces fragments suffisent néanmoins pour prouver que l'homme de Cumières savait pétrir l'argile et fabriquer des ustensiles qui sont représentés par :

1° Un éclat très-mince, en terre cuite grise et fine;

2° Un éclat plus épais, en terre noire assez fine, paraissant avoir subi l'action du feu;

3° Un éclat plus épais, en terre grise légèrement friable;

4° Un éclat en terre cuite grise, ayant appartenu à la partie supérieure d'un vase à rebords;

5° Une parcelle très-épaisse en terre grise.

Antiquité de l'homme de Cumières.

L'énumération des objets fournis par cette fouille suffit pour indiquer l'époque à laquelle vivait l'homme de Cumières. Déjà, la hache polie était en usage; mais le petit nombre de celles qui ont été recueillies prouve qu'elle était un objet de luxe, encore fort rare et sans doute réservé aux chefs. Je n'ai effectivement recueilli que deux silex polis, et il ne s'en trouvait pas davantage à Cumières; les ouvriers qui ont su distinguer et s'approprier ces deux objets n'en eussent pas dédaigné d'autres s'il s'en fût rencontré, et ne les eussent pas rejetés comme ils l'ont fait des silex taillés (au nombre de plus de quarante), lesquels n'étaient à leurs yeux que de simples pierres, nommées par eux *pierres à fusil;* ils affirment d'ailleurs que les deux haches polies étaient les seules qui existassent dans le puits sépulcral. Je constate donc que ces deux haches faisaient exception dans cette importante trouvaille, qui nous montre un grand nombre de silex taillés et d'éclats de silex employés concurremment ou conjointement avec l'os, sous forme d'arme ou d'outil.

CONCLUSION.

J'ai dit que les crânes humains de la station de Cumières indiquaient une race élevée en intelligence. L'homme de cette contrée n'avait sans doute ni nos connaissances, ni notre degré de civilisation; il était évidemment misérable et grossier, vivant principalement d'herbages, de racines et d'écorces, ce que constate l'état de ses dents usées profondément et d'une manière égale, de telle sorte que cette denture ressemble à celle des ruminants; mais cet homme

Digitized by Google

vivait en société, il était laborieux, et pour loger sa famille il ne reculait pas devant un travail d'excavation qu'il ne pouvait effectuer qu'avec de chétifs outils et à la sueur de son front. Imbu d'un profond respect pour les morts, il leur avait préparé une dernière demeure, et, s'il les rendait à la terre, c'était pour les soustraire à la profanation aussi bien qu'à la dent des bêtes féroces. Il possédait donc déjà le sentiment de sa dignité; il savait lutter contre les animaux gigantesques, et plus nous songeons à l'extrême misère dont l'homme primitif fut entouré, plus nous devons reconnaître combien durent être grands les efforts qu'il eut à faire pour sortir de cet état de pauvreté ou de dénûment, et s'élever de suite si haut, qu'avec l'unique ressource de son intelligence il domina bientôt tous les êtres et put mériter par lui-même le titre de roi de la création.

De la colonisation des aliénés, par M. le docteur Labitte, médecin en chef de la maison de santé de Clermont (Oise).

L'organisation du service des aliénés dans les asiles est toujours une des sérieuses préoccupations de l'Assistance publique, qui voit chaque année le nombre de ses malades augmenter et amener un encombrement que ne peuvent contenir les constructions faites sur un plan symétrique et en vue d'une population dont le chiffre est arrêté à l'avance.

Chercher à remédier à cet encombrement sans nuire au traitement et au bien-être des aliénés, tel est le but que nous nous proposons, en exposant le système de colonisation qui fonctionne depuis vingt-cinq ans à l'asile de Clermont (Oise), et qui n'a cessé de donner des résultats toujours heureux.

Un asile d'aliénés se compose de deux catégories de malades : les curables et les incurables. L'aliéné curable, arrivé à une certaine phase de sa maladie par suite du traitement, l'aliéné incurable, que la discipline et l'ordre ont rendu laborieux et docile, ont besoin de sortir de cette existence claustrale et monotone de l'asile. Tous deux ont besoin de s'éloigner de la vue de ceux qui souffrent; tous deux aspirent à une plus grande liberté. Il n'y a personne qui n'admette aujourd'hui ces idées. L'annexion de la colonie agricole à l'asile peut seule, selon nous, offrir à ce sujet les éléments les

Digitized by Google

plus favorables, et voici les principes qui doivent présider à son organisation :

La colonie doit être placée à une distance assez rapprochée de l'asile pour que les communications entre les deux établissements soient rendues plus faciles. Dans l'ensemble et la disposition de ses constructions, on doit éviter tout ce qui peut donner l'idée de séquestration, de manière à ne présenter aux yeux de l'aliéné que des objets et des lieux qui le ramènent à ses habitudes antérieures et lui rappellent son existence passée.

Par son organisation, la colonie doit offrir non-seulement tous les genres d'occupations applicables aux diverses aptitudes des malades, mais elle doit aussi leur donner toutes les conditions d'une vie attrayante, et en même temps l'occasion d'augmenter, dans une certaine mesure, la somme de leurs connaissances agricoles. Là, en effet, peuvent être réunies les meilleures conditions de traitement, en même temps que peuvent être appliquées de faciles mesures de surveillance.

C'est chose merveilleuse de voir avec quel empressement les malades acceptent les occupations des champs, qui, parfois, leur sont tout à fait étrangères. Au milieu des détails de cette existence nouvelle, l'aliéné sent qu'il se rapproche des habitudes de la vie ordinaire. Ce travail régulier, s'accomplissant aū grand air, harmonise les fonctions et tourne au profit d'une santé générale souvent altérée. Entraîné par l'exemple, le mélancolique sort peu à peu de sa torpeur; il se prend de zèle pour ces animaux, ces plantes, qui réclament ses soins, et il finit par se soustraire à ses sombres préoccupations. Des idiots, des déments deviennent des ouvriers dociles, laborieux, et la vie active et disciplinée de la colonie métamorphose bien des aliénés incurables regardés jusque-là comme dangereux. S'il n'y a pas de guérison alors, il y a au moins quelque satisfaction consolante donnée à la folie que la science abandonne.

Mais, pour conserver à la colonie, avec une si grande somme de liberté accordée aux aliénés, son cachet d'ordre et de discipline, pour en faire un établissement utile, il est nécessaire de n'y envoyer que des malades tranquilles et valides. Aussi chaque aliéné pris d'un accès qui peut apporter le trouble, ou atteint d'une maladie accidentelle, doit-il être envoyé immédiatement à l'asile fermé; et c'est dans cet échange continuel qui s'opère entre l'asile et la colonie,

Digitized by Google

échange susceptible d'apporter les diversions les plus salutaires, que résident, selon nous, les plus grands bienfaits du système. De là, la nécessité de rendre les services médical et administratif de la colonie complétement dépendants de ceux de l'asile, afin d'y conserver l'unité d'idée, de volonté et d'action inséparables d'une telle organisation.

L'asile ouvre ses portes, ainsi que nous l'avons dit, à deux catégories d'aliénés : les uns susceptibles de guérison, et c'est le plus petit nombre; les autres voués à l'incurabilité. Le mouvement des décès et des sorties par guérison ou autres causes, ne balançant pas celui des entrées, chaque année vient augmenter d'une manière fatale la population incurable. Et de cette accumulation progressive naît l'encombrement. Or, parmi ces incurables, il en est un certain nombre qui, après avoir vécu sous l'empire de la règle et de la discipline, sont devenus calmes, inoffensifs, laborieux, et pour lesquels disparaît la nécessité du séjour dans l'asile fermé. Ce sont ces aliénés surtout qui vont aller peupler la colonie, y porter leur aptitude au travail et, en même temps, y trouver pour eux-mêmes une vie plus libre et mieux remplie. Les convalescents auxquels le médecin jugera à propos d'appliquer le séjour de la vie au grand air viendront compléter la population de la colonie.

Toutes les sections de l'asile fermé ont donc dans la colonie un déversoir où leur trop-plein viendra chercher un refuge salutaire. Ici, plus d'encombrement à redouter; nous ne rencontrons plus, comme obstacle, les divisions de l'asile. Les bâtiments destinés aux malades peuvent être facilement augmentés, ainsi que l'étendue des terres destinées à l'exploitation. Cette première colonie devient-elle insuffisante par suite d'un nouvel accroissement de la population, une seconde peut être instituée à quelque distance, offrant aux aliénés nouveaux des conditions identiques.

Ainsi ont été successivement annexées à l'asile de Clermont les colonies de Fitz-James et de Villers, qui occupent chacune cent trente aliénés, et comprennent, dans leur ensemble, 500 hectares de terres; puis l'annexe de Bécrel, habitée par cent quarante femmes employées au blanchissage du linge de tout l'établissement.

En dehors des avantages médicaux et administratifs que présente la colonie, elle est encore une source d'économie et de bénéfices, d'autant plus légitimes qu'ils tournent au profit de l'établissement : d'économie, par la simplicité des constructions destinées à ne

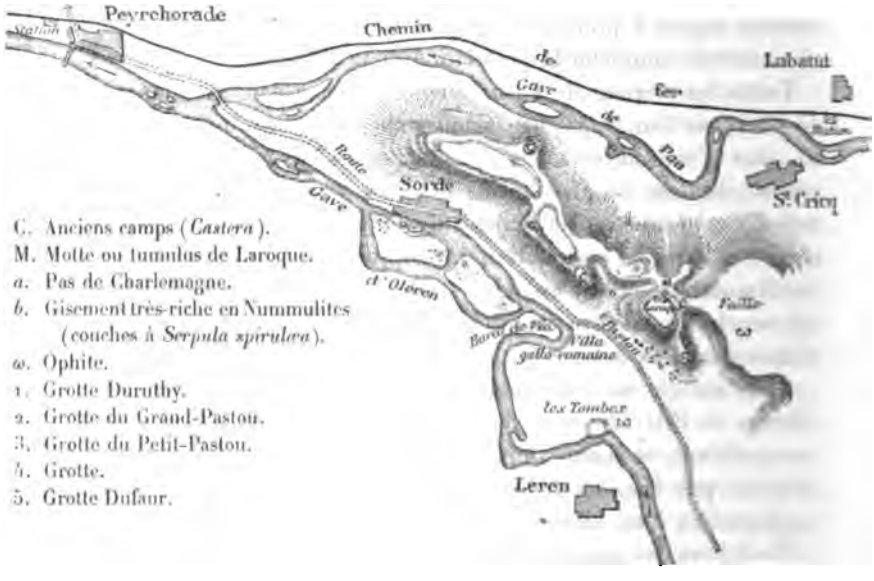
Digitized by Google

recevoir que les malades tranquilles et valides, qui y vivent en commun et n'exigent pas cette répartition dans différentes sections indispensable aux aliénés de l'asile; de bénéfices, par les produits de l'exploitation agricole, qui, selon son importance, peut fournir de première main à l'asile une grande partie de son alimentation.

Cependant, malgré ces résultats si lucratifs, la création de semblables institutions devra toujours être appliquée dans un but moralisateur et bienfaisant, et conserver constamment le cachet d'une direction médicale qui est l'âme de toute organisation d'un asile d'aliénés.

Sur une sépulture des Troglodytes des Pyrénées superposée à un foyer contenant des débris humains associés à des dents sculptées de lion et d'ours, par Louis Lartet et Chaplain-Duparc.

Vers les limites méridionales de la Chalosse et dans le voisinage



du pays basque et du Béarn, les deux principaux affluents de l'Adour, le gave de Pau et le gave d'Oloron, isolent, avant de se

Digitized by Google

rejoindre aux environs de Peyrehorade, un promontoire rocheux qui domine à la fois leurs deux vallées.

Le redressement des couches nummulitiques qui constituent ce promontoire en rend les abords escarpés du côté du gave d'Oloron, près de Sorde, et contribue à en faire une position exceptionnellement favorable à l'observation, ainsi qu'à la défense du pays. Aussi trouve-t-on sur les éminences de ce massif des retranchements de terre levée (*castera*), qui prouvent que ces hauteurs ont été occupées

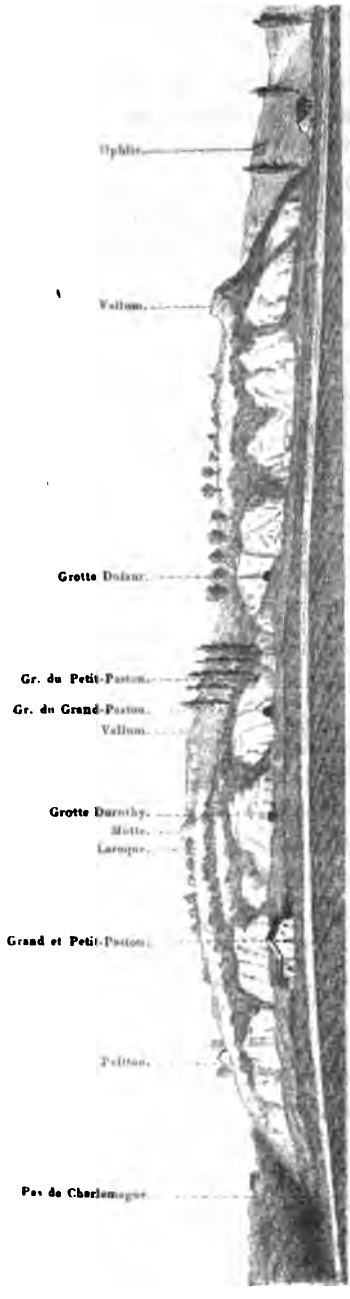
militairement à l'époque gallo-romaine, et peut-être à des dates plus anciennes encore.

A la base des escarpements nummulitiques dont nous avons parlé, se trouvaient des terriers de renard et de lapin qui s'enfonçaient sous la roche.

Un infatigable archéologue de Dax, M. Pottier, auquel on doit tant d'intéressantes découvertes dans la Chalosse, eut, en juillet 1872, la curiosité de fouiller ces terriers. Il en retira des silex taillés, des ossements brisés et quelques poinçons que l'on peut voir au musée de Saint-Germain. M. Pottier venait ainsi de découvrir, près de la métairie du Grand-Pastou, deux grottes de l'*âge du renne* offrant plusieurs foyers superposés. C'était la première fois qu'on signalait dans cette contrée les traces des *chasseurs de rennes*, dont le Périgord et les Pyrénées centrales renferment de si nombreuses stations.

Vers la fin de l'année suivante, après une exploration rapide de quelques grottes et *tumuli* dans les Hautes-Pyrénées, nous nous étions proposés de visiter ce nouveau district troglodytique de Sorde. L'un de nous put seul accomplir ce projet, et, vers la fin de décembre 1873, obligeamment guidé sur les lieux et aidé dans ses recherches par M. Pottier, il reprenait les fouilles incomplètes de l'année précédente et découvrait de nouvelles grottes, où se rencontrèrent quel-

Digitized by Google



ques débris humains associés à des poinçons en os, ainsi qu'à des silex taillés.

Comme M. Pottier venait de le quitter, et alors qu'il s'apprêtait à abandonner ces recherches, il fit pratiquer un dernier sondage dans un talus situé vis-à-vis de la métairie du Grand-Pastou, au-dessous de l'ancien camp retranché de Laroque. Les ouvriers eurent mission de déblayer le talus. A peine l'avaient-ils enlevé, qu'ils rencontrèrent une petite excavation au fond de laquelle se trouvaient répandus en grande quantité des crânes et des ossements humains, dont ils retirèrent malheureusement tout d'abord un certain nombre.

Devant un fait si exceptionnellement intéressant, la fouille fut arrêtée pour être reprise dès que nous serions de nouveau réunis. C'est ainsi que nous entreprenions en commun, le 12 janvier 1874, la fouille méthodique de cette sépulture, qui, bien que déjà fort intéressante, était encore loin de nous laisser soupçonner l'importance des faits qu'elle nous a livrés depuis.

M. Pottier, prévenu de cette découverte, voulut bien assister à nos recherches, et nous prêter, ainsi que M. Charles Cantin, un concours assidu et dévoué.

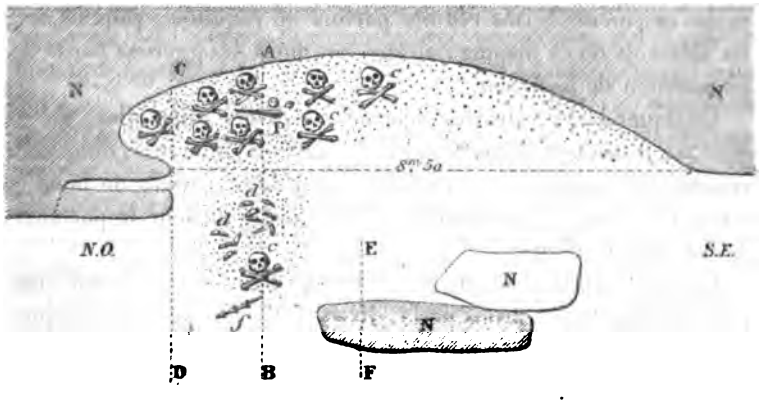
Enfin notre bonne fortune avait voulu que cette grotte sé-

Digitized by Google

pulcrale se trouvât dans les propriétés de l'un des hommes les plus distingués du pays, M. Duruthy, qui, loin de mettre des entraves ou des conditions à nos recherches, comme cela arrive trop souvent, les a favorisées de la manière la plus libérale et la plus bienveillante.

Pour lui marquer publiquement notre gratitude, nous lui demandons la permission d'attacher son nom à cette découverte en le donnant à la grotte que nous allons maintenant décrire.

La grotte Duruthy, qui n'est, à vrai dire, aujourd'hui qu'un abri, s'étend sur 8 à 9 mètres de long et n'a guère que 2 mètres de profondeur. Mais, à en juger par le nombre de blocs détachés des couches verticales de calcaire nummulitique qui lui servent de pla-



fond, on est porté à croire que l'abri s'avançait autrefois beaucoup plus loin vers le sud-ouest.

Le sol nummulitique de la grotte porte, en beaucoup de points, la trace d'une calcination prolongée qui l'a désagrégé et lui a communiqué, jusqu'à une profondeur de quelques centimètres, une couleur rouge assez prononcée.

Vers le fond de l'abri, le sol est immédiatement recouvert d'un mince lit de silex taillés en longs éclats.

Bientôt part du fond une couche de terre brûlée rougeâtre qui va s'épaississant vers l'extérieur. Au-dessus, on rencontre tantôt une couche très-noire de cendres assez grasses, tantôt un limon jaunâtre à la surface duquel furent rencontrées une cinquantaine de canines, presque toutes percées d'un trou de suspension. Trois de ces dents

Digitized by Google

appartiennent au lion [1], tandis que les autres se rapporteraient à un ours de moyenne taille [2].

Une vingtaine de ces canines portaient des gravures et des ornements sur lesquels nous reviendrons bientôt.

Près de ces dents percées se trouvaient un crâne en partie écrasé et quelques autres débris d'un squelette humain, recouverts par des blocs calcaires et partiellement engagés dans la couche immédiatement supérieure.

Celle-ci, d'une épaisseur moyenne de 1 mètre, était constituée par des cendres grasses et noires, mêlées à des galets d'ophite, de quartzite, de grès, etc. empruntés aux alluvions du gave. Des silex taillés suivant les types les plus communément répandus dans les abris de l'âge du renne (couteaux, grattoirs, burins, perçoirs, *nuclei*), et des ossements brisés réduits parfois en esquilles, complétaient les éléments de ce magma noirâtre que nous désignerons par la dénomination de *foyer noir*.

Quelques blocs calcaires détachés, à divers intervalles, du rocher, se trouvaient disséminés, à des niveaux différents, dans cette couche. Les ossements se rapportaient à deux espèces de bœuf et au cerf ordinaire; puis venaient, dans l'ordre de leur importance, le cheval et le renne.

Ce foyer noir contenait, enfin, vers la base et dans le voisinage du crâne dont nous avons parlé, divers outils en os, parmi lesquels des fragments de flèches barbelées identiques à celles qu'on rencontre en si grande abondance à la Madelaine et dans les stations de la fin de l'âge du renne.

A la partie supérieure de cette couche se trouvait un niveau d'hélices (*Helix nemoralis*) marquant l'abandon momentané de la grotte après la longue habitation indiquée par le foyer noir.

[1] Pour certains paléontologistes très-autorisés, il n'y aurait pas de différences importantes entre le *Felis Spelæa* et le *Felis Leo* autres que celle de la taille. Nos canines, par leurs dimensions, se placeraient entre ces deux espèces, qui, en réalité, n'en font peut-être qu'une.

[2] Il paraît impossible, d'après les seules canines qui varient de forme dans ce genre avec le sexe et d'autres circonstances, de se prononcer sur leur attribution spécifique. Elles sont toutes constamment moins grandes que la plupart des canines d'*Ursus spelæus*, et se rapprocheraient par leur taille de l'*Ursus priscus* ou *ferox*, qui vit encore en compagnie du renne et du bœuf musqué dans l'Amérique du Nord. (Voir le mémoire de M. Busk sur la caverne de Brixham, *Philosophical Transactions of R. Soc.* 1873.)

Digitized by Google

Au-dessus de cette zone très-mince à hélices reposait une couche brune d'une épaisseur variant de 50 centimètres à 1 mètre, qui renfermait les mêmes silex et les mêmes ossements que la précédente, mais en bien moindre quantité.

On retrouvait encore dans cette assise, que nous désignerons sous le nom de *foyer brun*, des blocs calcaires éboulés à divers intervalles. Mais les galets d'alluvion y faisaient presque entièrement défaut.

Vers la partie supérieure de ce foyer brun, on voyait se détacher en rouge quelques lignes irrégulières de terre calcaire enveloppées de cendres noires : c'étaient les traces de feux temporaires.

La surface était presque entièrement constituée par des myriades de petites nummulites détachées des parois rocheuses ou des blocs éboulés, et qui lui donnaient un aspect sablonneux.

Enfin, en contact immédiat avec ce foyer brun, et même souvent adhérents à la surface, se trouvait une accumulation d'ossements humains engagés dans une terre à peu près semblable et qui nous ont paru correspondre à une trentaine de squelettes. Ces ossements étaient entassés plus particulièrement du côté de l'encoignure septentrionale de l'abri. Dans la portion méridionale de ce dernier, on n'en trouvait point trace. Les crânes étaient principalement répartis le long des parois du rocher, ce qui semblerait indiquer que les corps avaient dû y être adossés.

Les portions superficielles de cet ossuaire portaient des traces de désordre et de remaniement occasionnés par les renards et les blaireaux dont nous avons trouvé des débris dans cet ancien terrier. A la base, au contraire, les ossements avaient gardé leurs relations articulaires. Les phalanges, les côtes et les vertèbres s'y trouvaient groupées dans leur ordre naturel.

La surface présentait aussi des débris de poteries probablement introduites par les animaux fouisseurs, et dont il n'existait aucun vestige dans la portion non remaniée de la sépulture. Dans cette dernière zone intacte se sont trouvés des poinçons en os, des rondelles d'os percées de deux trous, et enfin des silex parfaitement taillés sur lesquels nous reviendrons. D'autres silex grossièrement taillés en burins, *nuclei*, grattoirs, couteaux, et semblables à ceux des foyers inférieurs, se trouvaient irrégulièrement mêlés à ces squelettes. Les ossements humains de cette sépulture sont à l'étude dans le laboratoire d'anthropologie du muséum, où M. Hamy leur a déjà retrouvé tous les caractères propres à la race de Cro-Magnon.

Digitized by Google

M. Terreil, qui a bien voulu analyser ces mêmes os, a trouvé qu'ils renfermaient encore moins de matières organiques que ceux de la Madelaine.

Au-dessus de cette sépulture, le talus qui marquait l'entrée de la cavité était formé d'éboulés et de blocs calcaires, ces derniers particulièrement accumulés au voisinage des squelettes humains.

Enfin, pour compléter cette description sommaire, nous dirons que, vers le fond de la cavité, des suintements d'eaux calcarifères avaient cimenté les diverses couches que nous venons d'énumérer et les avaient converties en véritables brèches ossifères.

Telles sont les accumulations de diverses sortes qui remplissaient complétement la grotte Duruthy.

Examinons maintenant avec plus de détails les principales reliques que ces débris d'habitation et cette sépulture nous ont conservées.

Des débris humains gisant à la surface de la première trace d'habitation, il y a peu à dire. Le crâne est écrasé, surmonté qu'il était par des blocs calcaires, et ne se trouve pas dans un état propre à permettre une détermination bien précise. Toutefois un fémur, dans le voisinage, a offert des caractères particuliers que M. Hamy retrouve constamment dans la race de Cro-Magnon.

Nous n'avons rencontré près du crâne ni vertèbres ni côtes, et les ossements des membres étaient dispersés, les uns même engagés complétement dans le foyer noir. Ces conditions de gisement donneraient à penser que cet homme a pu être écrasé par la chute des blocs sous lesquels sa tête et sa main étaient maintenues, tandis que le reste aurait pu être dispersé dans le voisinage.

La présence du magnifique collier de dents percées, dont nous allons maintenant parler, exclut d'ailleurs l'idée d'un meurtre, car le vainqueur se fût emparé de ce trophée, qui devait bien avoir son prix à cette époque.

Enfin, dans l'hypothèse d'une sépulture, on ne s'expliquerait guère qu'elle fût restée méconnaissable pour les *chasseurs de rennes* du foyer noir qui vinrent immédiatement après occuper la cavité, et que ces derniers eussent dispersé les débris humains parmi les restes de leurs repas, s'ils en avaient reconnu l'origine.

Quelques-unes des canines d'ours formant collier ou ceinture, peut-être les deux, portaient la trace du feu qu'ont allumé presque immédiatement au-dessus d'elles les hommes du foyer noir.

Celles qui sont gravées présentent, en général, les images de

Digitized by Google

flèches à une, deux, trois barbelures, ainsi que des lignes ornementales pour lesquelles l'artiste profitait souvent d'accidents naturels de la pièce[1].

On y retrouve quelques-uns des détails d'ornementation que portent les outils de la phase artistique de l'époque du renne à Laugerie et à la Madelaine.

Enfin les plus curieuses gravures se rapportaient à quatre pièces remarquables par la délicatesse et la sûreté du travail.

La première porte le dessin d'une paire de mains ou peut-être de gantelets semblables à ceux de peau de renne dont usent les populations arctiques[2]; la deuxième, une ébauche inachevée dans laquelle on peut reconnaître un poisson; la troisième, une sculpture en relief d'un poisson d'un autre genre et enfin la gravure d'un phoque. Les côtés de la canine opposés à ces représentations portent souvent des lignes ornementales, des signes et la gravure de flèches barbelées. Cette flèche barbelée qui figure sur presque toutes ces canines, nous la retrouvons, en réalité, ainsi que nous l'avons vu plus haut dans le foyer noir, associée à des silex taillés suivant les types des dernières stations de l'âge du renne (Laugerie, les Eyzies, la Madelaine).

Ainsi, à Cro-Magnon, les squelettes humains reposaient sur un foyer renfermant, comme à Aurignac, Gorge-d'Enfer et les autres stations de l'époque moyenne du renne, des flèches d'os triangulaires associées à des ossements de mammouth, des grands lions des cavernes, d'un grand ours, de l'aurochs, du spermophile, etc. Ici, c'est au-dessus d'un foyer de la dernière époque du renne, caractérisé par les flèches barbelées, que nous rencontrons la sépulture, et ce seul fait suffirait déjà à prouver que cette dernière est d'un âge postérieur à celle de Cro-Magnon.

Les objets trouvés à la base de cet ossuaire porteraient à rajeunir encore cette sépulture, car ce sont des poinçons et des silex d'une perfection de taille qui dépasse tout ce que l'on a trouvé de plus beau en ce genre dans notre pays; ils rappellent les beaux poignards du Danemark, comme aussi les pointes de lances et de flèches des *long barrows* de l'Angleterre et de nos dolmens.

[1] C'est ainsi que deux fissures naturelles dans l'émail d'une canine de lion ont été artificiellement prolongées sur la racine.

[2] Les représentations de ce genre ne sont pas rares en Périgord (*Reliquiæ Aquitanicæ*, B. pl. IX, fig. 1 *a b* et fig. 6).

Digitized by Google

Ceci nous transporterait en pleine époque de la pierre polie.

D'autre part, à ne considérer que les circonstances de gisement, il serait difficile d'admettre qu'il se fût passé un aussi long intervalle de temps entre le dépôt du foyer brun, qui, on l'a vu, renferme les mêmes animaux et les mêmes silex que le foyer noir, et l'époque de la sépulture, dont la terre se relie insensiblement à ce foyer brun. A la base de l'ossuaire se trouvait encore une mâchoire de renne, et parmi les squelettes nous avons trouvé quelques silex taillés suivant les types grattoirs, burins, *nucleus*, si communément répandus dans les foyers inférieurs.

Il est, en outre, à remarquer que le système de retouches ondulées, qui donnent à ces lances un aspect si élégant, se retrouve déjà à Laugerie, en plein âge du renne, sur des pointes de lances et de flèches.

Mais une nouvelle preuve vient s'ajouter à celle de la perfection de la taille : c'est un commencement de polissage que portent deux de ces silex. Il est vrai que dans le plus beau, dont la forme triangulaire rappelle celle de certains poignards de l'âge du bronze[1], le polissage paraît avoir été accessoire et *préparatoire*, si l'on peut ainsi dire, pour faciliter une taille plus parfaite et la régularité de ces retouches sinueuses que les *dilettanti* comparent un peu poétiquement aux rides laissées par les vagues sur une plage sablonneuse.

La pièce qui le dispute en beauté à ce poignard ou à cette tête de lance est une lame mince qui présente un travail admirable et n'offre point de trace de polissage. Elle ressemble à ces belles têtes de lance de silex qu'on exhume des *long barrows* de l'Angleterre. M. Évans en a figuré une[2] à peu près de la taille et de la forme de la nôtre, qui fut retirée du barrow de Castle Carrock, dans le Cumberland, où elle gisait à côté d'un corps brûlé. Une autre lame du même genre avait été rencontrée dans un barrow de Rudstone, dans le Yorkshire, près d'un corps qui, cette fois, n'avait point été brûlé.

[1] Worsaæ *Nordiske Oldsager*, pl. 33. Ce remarquable silex ressemble, pour la taille et pour la forme, à un poignard de silex enchâssé dans un manche de bois qui vient d'Égypte et peut se voir au Bristish Museum, dans la collection Hay (Evans, *Ancient stone implements of Great Britain*, p. 8). Les bords de notre silex sont dentés comme une scie fine par des retouches secondaires très-petites.

[2] *Ancient stone implements*, etc. p. 295, fig. 239.

Digitized by Google

Ces analogies nous reporteraient, on le voit, bien loin des chasseurs de rennes. On pourra dire, il est vrai, que ces objets auraient pu être d'importation étrangère, et, suivant un argument dont on use si volontiers aujourd'hui, les attribuer à une peuplade plus civilisée que nos troglodytes de Sorde. Mais l'examen de ces silex fait tomber cette objection. A part le beau couteau de silex rose dont nous ignorons la provenance, tous les silex de la grotte Duruthy, qu'ils appartiennent à l'âge du renne ou à la sépulture, se retrouvent dans les environs, au milieu des couches crétacées que l'on désigne sous le nom de *calcaire de Bidache*. Un dépôt de transport, qui couronne le massif nummulitique redressé au pied duquel se trouve la grotte, renferme en abondance toutes ces variétés de silex, et c'est là, comme le prouve l'abondance des éclats que l'on y trouve, que nos troglodytes venaient s'approvisionner.

Voici donc une race humaine que nous trouvons à Cro-Magnon, vivant avec le mammouth, le grand lion des cavernes, le renne, l'aurochs, le spermophile; se servant de flèches d'os triangulaires et ne sachant décorer ses outils que de marques grossières. Nous la voyons à l'époque suivante, sous l'abri de la Madelaine ainsi qu'à Laugerie, employer des flèches barbelées ainsi que des aiguilles d'os, et graver avec un remarquable sentiment artistique les images du mammouth, du renne, de l'aurochs, etc. ses contemporains.

Dans la grotte Duruthy que nous venons d'étudier, après avoir rencontré cette même race d'hommes en pleine époque artistique (comme à la Madelaine) en compagnie du lion, de l'ours et du renne, nous la retrouvons encore dans une sépulture superposée aux époques précédentes, avec des armes qui semblent inaugurer l'ère de la pierre polie. Elle a donc survécu à la disparition de la contrée des animaux que nous venons de mentionner.

Ne doit-on pas en conclure que les perfectionnements industriels n'indiquent point nécessairement des superpositions de races, et que l'étude isolée de ces races, non plus que l'examen exclusif de leur outillage, ne peut nous donner la clef d'une bonne classification chronologique de ces époques?

Assurément, si l'on veut apprécier sainement la succession des époques pour lesquelles nous font défaut les documents historiques, on devra retourner aux méthodes paléontologiques et géologiques. N'oublions pas que nous leur devons d'avoir pu reconstituer, à grands traits, le long passé de la terre, et continuons à compter pour

Digitized by Google

les époques antérieures à nos traditions le temps écoulé par les changements de faune qu'entraînent les changements lents de milieu.

Sur les résultats immédiats de l'emploi de la méthode hémostatique d'Esmach, à la clinique de Nancy, lors des trois amputations pratiquées par M. le professeur Simonin (de Nancy).

Après avoir, sur un blessé du service, fait l'essai de la compression générale de tout le membre inférieur à l'aide d'une bande en caoutchouc, et avoir enroulé autour de la racine de la cuisse un tube, également en caoutchouc, de la grosseur du doigt indicateur, je fus convaincu qu'il fallait appliquer les compressions avec une grande énergie, sans quoi la circulation continue, ainsi que l'a démontré, dans cette épreuve préalable, le battement de l'artère pédieuse.

A. Le 24 janvier 1874, la première occasion d'appliquer la méthode, en vue d'une amputation, s'offrit à moi. Un de mes malades, adulte atteint de carie de l'articulation radiocarpienne, présentant des craquements au poumon gauche, subit l'amputation de l'avant-bras droit. Pour composer un appareil facile à imiter, je me procurai une longue bande en caoutchouc large de deux centimètres et demi et un tube en caoutchouc destiné aux appareils à gaz, résistant, ayant le diamètre du doigt indicateur, et terminé par des liens en ficelle. Désirant ne point employer à la compression générale une partie du temps de la période chirurgicale obtenue par l'anesthésiation à l'aide du chloroforme, j'appliquai, avant l'emploi de l'agent anesthésique, cette compression, depuis la racine des doigts à quelques pouces au-dessous de l'aisselle; puis, lorsque l'anesthésie fut établie à la région temporale (*ultimum moriens*), je fis l'application du tube au-dessous de l'aisselle et la compression de l'artère humérale; j'enlevai alors la bande de caoutchouc appliquée avant l'anesthésiation. On peut dire que le résultat de l'emploi de la méthode d'Esmach fut surprenant. Le membre supérieur droit, décoloré, pâli, offrit l'aspect d'un membre de cadavre rapproché d'un corps vivant. Avant l'amputation de l'avant-bras, trois plaques de peau larges de plusieurs centimètres, destinées à être greffées sur une vaste plaie à la nuque d'une de mes opérées, par suite d'ablation d'un vaste carcinome épithélial, furent disséquées lentement, sans qu'une seule goutte de sang apparût. L'amputation fut faite,

Digitized by Google

également, sans écoulement sanguin. Mais, aucune artère n'étant visible, il fallut diminuer, puis enlever presque totalement la compression faite avec le tube en caoutchouc, pour que les jets de sang pussent guider pour la recherche et pour la ligatures des artères radiale et cubitale. Le pansement fut fait au coton après la réunion des lèvres de la plaie à l'aide du diachylum. Nulle hémorragie ultérieure n'apparut. Il est intéressant d'ajouter que les greffes tentées tombèrent, l'une le troisième jour, et les deux autres le cinquième jour; l'une de ces dernières avait contracté une adhérence qui fut rompue par le poids même du lambeau, malgré de grandes précautions prises. J'estime que la compression circulaire et préalable du membre fut une circonstance défavorable, au cas présent, pour la réussite de la tentative de restauration cutanée.

B. Le 27 janvier, je pratiquai une double amputation de jambe sur le même sujet dans les circonstances suivantes :

Le 27 janvier 1874, un employé des chemins de fer de l'Est entre à la clinique trois heures après avoir eu les deux jambes broyées par un train. La jambe droite et le pied droit offrent une bouillie de chair contenant un nombre considérable de fragments osseux; la jambe gauche offre, au-dessus des malléoles, une fracture comminutive avec broiement de la peau. Une assez grande quantité de sang a été perdue, le malade est très-pâle, le pouls ne peut être trouvé aux artères radiales. Une potion stimulante est administrée au blessé. Je me procure immédiatement, pour les amputations à intervenir, une bande en caoutchouc double en largeur de celle qui a été employée l'avant-veille. Je pense faire, comme lors du premier essai de la méthode, l'application des compressions élastiques en deux temps, c'est-à-dire la compression générale du membre droit avant l'anesthésiation; mais la douleur violente causée par le commencement de l'application de la bande ne permet pas de la continuer, et l'emploi du chloroforme précède l'hémostase. Pendant l'anesthésiation, le blessé rend des gaz d'une fétidité cadavérique repoussante. Dès que la période chirurgicale est atteinte, les muscles orbiculaires ne réagissant plus sous l'influence de piqûres faites aux tempes, l'iris restant contracté et les mâchoires étant serrées, je sépare d'un coup de couteau les débris musculaires qui retiennent encore le pied à la jambe, et l'appareil d'Esmach est enlevé. La décoloration de la peau n'est pas aussi appréciable que dans le fait du 24 janvier, à raison de la pâleur générale du tégument du reste du

Digitized by Google

corps. Les muscles déchirés à leur partie inférieure sont flasques et rendent la section circulaire moins facile que d'habitude : après la section des os, la plaie est complétement exsangue; la ligature des deux artères tibiales a lieu. Après une certaine attente, la situation des artères secondaires ne pouvant être définie, la ligature au pli de l'aine est relâchée, puis cessée complétement, et trois nouvelles artères sont liées. Après ces cinq ligatures, un suintement considérable artériel a lieu; je fais appliquer des éponges sur la plaie et je procède à la seconde amputation. Disons tout de suite qu'aucune nouvelle ligature ne fut nécessaire avant le pansement.

C. Avant de procéder à la deuxième amputation, on reprend l'inhalation du chloroforme. L'appareil d'Esmach est appliqué sur la jambe gauche, comme il a été dit pour la jambe droite. Après l'amputation circulaire, la plaie est exsangue complétement. Trois ligatures sont faites pendant la compression. Une fois cette compression enlevée, la plaie donne du sang avec une abondance extraordinaire; le liquide sort en grande quantité du canal médullaire du tibia. Une nouvelle ligature est possible, des éponges sont appliquées sur la plaie, et, après un quart d'heure environ, l'écoulement du sang a cessé complétement. Il est dix heures du matin, le pansement des membres amputés a lieu avec le coton; les manchettes de chaque moignon gardent, par suite du coton placé sous la peau, une forme circulaire. (Vin de quinquina, 100 grammes; vin de Bordeaux, 100 grammes; café noir, vin ordinaire, 4 portions; bouillons; opium, 5 centigrammes pour la nuit.)

Dans la journée, à une heure et à quatre heures, une hémorragie artérielle nécessite l'enlèvement des pièces de pansement; trois ligatures sont faites, deux ont lieu à la jambe droite et une a lieu à la jambe gauche. Quelques selles apparaissent dans la journée; l'urine est rare, ainsi qu'il arrive, en général, après les anesthésiations; il n'apparaît pas de frisson, ainsi qu'il est de règle après les opérations pratiquées pendant une anesthésie complète. La nuit est assez bonne.

28 janvier, trente heures après les amputations, un suintement nouveau artériel motive de nouveau l'enlèvement de pièces d'appareil. L'exposition des moignons à l'air arrête définitivement l'hémorragie.

Digitized by Google

Sur les qualités physiologiques du sang, par M. Boulet-Josse, membre de la Société médicale de l'Yonne (section vétérinaire).

Les qualités physiologiques du sang dépendent souvent, chez nos animaux domestiques, soumis à un régime uniforme, de la proportion des éléments chimiques qui entrent dans la composition des aliments.

Vers la fin de l'année 1873, il a régné, dans une partie de la Puysaie que j'habite, sur de jeunes bêtes bovines de six mois à deux ans, une épizootie non contagieuse, qui a causé la mort d'un assez grand nombre de ces animaux.

L'ensemble des symptômes annonçait une maladie de nature charbonneuse.

Comme prodrome : lassitude, perte d'appétit, hébêtement.

Ensuite : tremblements, petitesse du pouls, respiration lente, abaissement de la température générale, puis apparition de tumeurs uniques ou multiples, insensibles et toujours accompagnées d'emphysèmes souvent considérables. Le sang recueilli à la jugulaire pendant la vie était de teinte normale et d'une coagulation plus rapide même que dans l'état de santé, contrairement à la teinte plus ou moins noire et à l'état de diffluence du sang charbonneux.

Les stimulants diffusibles, les préparations alcooliques phéniquées, les incisions dans la profondeur des tissus mortifiés et insensibles, suivies de cautérisations, toutes ces ressources de l'art ont échoué.

La vie s'éteignait sur ces sujets, qui tombaient et finissaient dans un état d'immobilité et de prostration complètes.

A l'autopsie, aucune lésion ne se montrait qui fût particulière aux organes splanchniques.

La rate et le foie étaient ici de volume et de consistance naturels, contrairement encore à ce qui existe dans les affections charbonneuses, où la rate acquiert souvent un volume considérable et où son tissu offre l'aspect d'une bouillie plus ou moins noire.

Toutes ces tumeurs, qu'elles soient sous-cutanées ou intermusculaires, sont entourées d'emphysèmes; le sang épanché qui les constitue a subi un commencement de décomposition, l'odeur putride immédiatement après la mort est manifeste sans être bien prononcée. Une tranche de ces énormes chymoses annonce que

Digitized by Google

tumeurs infiltrées, muscles et tissus conjonctifs semblent confondus et présentent l'aspect de chair non exsangue et à demi cuite.

Le tissu du cœur lui-même n'est pas exempt de semblables lésions. Sur les tumeurs les plus récentes, le sang rougit encore au contact de l'air; celui recueilli dans les vaisseaux rougit également. Les veines sont gorgées de caillots sanguins, les uns entièrement rouges, les autres en partie blancs. Le cœur renferme toujours quelques-uns de ces caillots.

J'ai inoculé de ce sang à diverses reprises à des lapins sans aucun résultat.

Les animaux en travail de croissance ont seuls été atteints par la maladie, les adultes en ont été exempts.

La maladie ne paraît s'être montrée que dans la partie de la contrée où domine le terrain argilo-siliceux.

L'alimentation consistait en pâturage en regain d'août à novembre, et en fourrage sec à l'étable, pur ou mélangé de paille.

L'année 1873 fut au printemps pluvieuse et froide; les plantes destinées à l'alimentation des animaux furent, au commencement de l'été, exposées à une température élevée, la végétation s'en fit très-rapidement. Regains et fourrages ne devaient donc pas contenir de matériaux nutritifs en proportion ordinaire.

Mes réflexions sur les symptômes m'ont conduit par induction, en présence de l'aspect physique du sang de ces animaux, à préconiser un régime prophylactique, qui, d'expérimental avant de recourir à l'analyse, est devenu dans la circonstance la synthèse. L'albumine, me suis-je dit, ne paraît pas manquer ici; l'assimilation doit en être difficile, parce que les éléments respiratoires ne doivent pas exister en proportion suffisante pour des sujets en pleine évolution.

Essayons : je prescrivis la suspension du pâturage, l'usage du fourrage salé et, par-dessus tout, d'aliments fermentés, betteraves brisées, bâles et farineux.

Ceux qui ont négligé ces moyens ont perdu des animaux.

Ceux qui les ont employés par précaution sur des sujets voisins exposés aux mêmes causes ont été préservés.

Je reste convaincu que les diverses altérations du sang chez nos animaux sont pour beaucoup dans bien des maladies qui les frappent.

Plus l'évolution est rapide chez ces espèces, plus elles doivent

Digitized by Google

être exposées à ces altérations qui se manifestent souvent très-brusquement.

Dans le cas particulier qui m'occupe, j'ai la conviction que tout moyen coercitif doit échouer, les moyens préventifs seuls sont à employer.

Je livre ici une idée théorique de physiologie pathologique aux savants expérimentateurs de qui je réclame l'indulgence.

Si les éléments respiratoires ont maintenu l'équilibre des fonctions vitales chez des sujets qui allaient être atteints, c'est que les éléments réunissant ces dernières qualités manquaient dans les autres.

Dans la production des tumeurs, il a dû se passer ceci : avec du sang d'une telle coagulabilité, de petites embolies d'abord embarrassant les capillaires et progressivement envahissant les veines de plus grandes dimensions, épanchements sanguins opérés lentement, commencement d'organisation et plus tard décomposition locale.

La fin arrivait, je crois bien plutôt par asphyxie particulière que par suite de septicité; les moyens d'analyser des gaz de l'emphysème m'ont manqué.

La physiologie expérimentale est appelée à rendre les plus utiles services au pays, non-seulement en aidant et éclairant ceux qui travaillent à la conservation des animaux domestiques, qui constituent une partie de la fortune publique, mais encore en servant l'humanité tout entière.

Note explicative de la carte agro-géologique et hydrologique du département de Tarn-et-Garonne, par M. Rey-Lescure, membre de la Société géologique de France, de la Société d'histoire naturelle de Toulouse.

J'ai l'honneur de présenter à la réunion :

Une carte *agro-géologique et hydrologique du département de Tarn-et-Garonne* avec une feuille de coupes à l'appui à l'échelle de $\frac{1}{80000}$.

Ces coupes y sont disposées de manière à pouvoir être détachées et placées bout à bout pour bien montrer, dans une vue d'ensemble, la succession et le développement des terrains. Elles peuvent être collées et repérées dans les marges des cartes de l'État-Major au plus près des terrains qu'elles représentent.

Indépendamment des teintes graduées indiquant à la fois la di-

Digitized by Google

versité des terrains géologiques et agricoles et les différences générales d'altitude des étages, les coupes présentent des courbes horizontales espacées, les fortes de 100 en 100 mètres, les faibles de 20 en 20 mètres, de manière à pouvoir reporter et repérer exactement l'altitude, la puissance, l'inclinaison et la nature lithologique des couches intéressantes.

La petite carte que je présente également est une réduction au $\frac{1}{300000}$ de la précédente, adaptée sur celles de M. Joanne.

Sur les cartes et dans les coupes, les chiffres romains et les initiales minuscules usuelles indiquent la région agronomique et la nature des sols et des sous-sols dominant dans la région géologique indiquée par les teintes et les initiales majuscules.

Un réseau de lignes dirigées N. S. et E. O. de 5 en 5 mètres, et de lignes obliques dirigées N. E.-S. O. et N. O.-S. E. de 7 en 7 mètres, sert à orienter et à mesurer instantanément en kilomètres et en heures de marche, dans toutes les directions, la longueur et les inflexions des routes, des cours d'eau, et en triangles de 1,250 hectares l'étendue des bassins hydrographiques, des massifs montagneux et des terrains géologiques ou agronomiques.

Ces cartes et ces coupes ont été présentées à la Société d'histoire naturelle de Toulouse en février et mars dernier.

A la notice explicative ayant pour titre *Esquisse agro-géologique, hydrologique, statistique et itinéraire du département de Tarn-et-Garonne*, seront annexés :

1° Un modèle de plan parcellaire agronomique nivelé à l'échelle de 1 mètre par mètre;

2° Un plan cadastral agronomique à l'échelle de 1 mètre pour $2^m,50$;

3° Divers tableaux et documents présentant les faits importants de la géologie et de l'économie rurale.

Ce travail est le résultat de très-nombreuses explorations poursuivies surtout depuis 1869. Il est l'accomplissement d'un engagement pris envers nous-même à la suite d'un concours dans lequel fut couronné, par la Société des sciences de Montauban, une Étude encore bien imparfaite de notre pays, au point de vue de la géologie agricole.

En le présentant aujourd'hui, je demande une indulgence bienveillante dont j'ai grand besoin.

Ce n'est point un travail de géologie pure, ce cadre eût été trop

Digitized by Google

vaste et trop au-dessus de mes forces. D'autres géologues, parmi lesquels on me permettra de citer MM. Raulin, Leymerie, Magnan, Daubrée, Trutat, en avaient étudié diverses parties; d'autres, parmi lesquels MM. Perron et Alibert, l'étudient encore avec succès au point de vue paléontologique.

Mais, dans un pays aussi essentiellement agricole que le Tarn-et-Garonne, dans un pays qui a vu la découverte des phosphorites de Caylus, un amendement agricole de première valeur, enrichir tout à coup ses causses jurassiques d'une valeur de 4 à 5 millions, nous avons pensé que les agriculteurs intelligents doivent demander à la géologie pratique des renseignements généraux, mais positifs, sur la nature des sols et des sous-sols, leur perméabilité, leur puissance productive et aquifère. Cette connaissance raisonnée de leurs aptitudes spéciales leur est indispensable pour obtenir la plus grande somme de produits avec le moins de frais et de bras possible, dans une situation climatérique déterminée, surtout à un moment où le déboisement et la plantation en vignes de terrains de nature très-différente se poursuivent avec une rapidité qui n'est pas sans danger au point de vue du ravinement, de la propagation du phylloxera, et à un moment où l'on parle d'imposer les sols défrichés.

Nos volontaires d'un an ont eux-mêmes à faire preuve de notions générales, mais précises, en matière de connaissances agronomiques. Faciliter à tous cette connaissance, tel est le but de ce travail. Aussi, on me permettra de le dire, la carte qu'il doit incontestablement paraître le plus utile de répandre est celle qui montre les liens étroits qui rattachent l'agronomie à la géologie et à la topographie. On ne saurait trop étudier, en effet, les rapports des couches superficielles avec les couches profondes, des sols et des sous-sols des terrains de transport avec les terrains sédimentaires, par suite des érosions, des transports, des désagrégations et des remaniements dans les terrains plus ou moins inclinés.

Le plan incliné, a dit avec raison M. de Gasparin, est la plus forte machine de l'univers.

Voyons ce qu'elle a produit dans le département de Tarn-et-Garonne.

Si, au point de vue géographique, il suffit de le diviser en quatre grandes régions naturelles, au point de vue pratique de la géologie, de l'agronomie et de l'hydrologie, il faut porter à quinze les subdi-

Digitized by Google

visions utiles à différencier, ainsi que le montrent les quatre coupes générales et les six coupes partielles.

La première coupe, la plus expressive, prise au nord dans le haut Quercy au-dessus de la grande ligne hydrologique médiane de l'Aveyron, prolongée par le Tarn et la Garonne, partage ce pays de l'est à l'ouest suivant sa plus grande longueur moyenne (80 kilomètres).

Elle montre :

1° Près de Couderc et de Castanet, les rougiers bigarrés gréseux et dolomitiques du trias, sols siliceux où l'emploi de la chaux substituera de plus en plus le froment au seigle et au châtaignier;

2° De Lacourt à Caylus par Parizot, les marnes et calcaires liasiques des étages sinémurien, liasien et toarcien, sols ondulés, argilo-calcaires, riches, qui, profondément fouillés par la charrue Dombasle et les bœufs Salers, fourniront abondamment des fourrages, des racines, du maïs et des blés excellents;

3° Dans les causses ou plateaux jurassiques, les calcaires marins, siliceux ou dolomitiques purs ou marneux, oolithiques esquilleux ou compactes, lithographiques ou gréseux des étages bajocien, bathonien, oxfordien, corallien inférieur, moyen et supérieur, et de couches peut-être encore plus récentes dans certaines parties.

A ces terrains viennent encore se superposer les argiles tertiaires bariolées, les dépôts sidérolithiques à peroxyde de fer hydraté, les conglomérats calcaires littoraux de l'ancien lac tertiaire à Lavaurette, la Salle, Monpalach, Servanac, Layrale, Nouals.

Je dois encore signaler les effondrements tertiaires de Varen, les dépôts diluviens à éléments quartzeux qui se trouvent sur les plateaux à l'altitude moyenne de 300 mètres, ou dans la vallée de l'Aveyron à celle de 200 mètres (Cazals et Brousses, etc.). Je ne puis omettre, quoiqu'ils soient aujourd'hui bien connus de tous, les gisements de phosphates de chaux exploités avec succès au milieu des causses calcaires de Saint-Antonin et de Caylus ;

4° Dans les cantons de Caussade, Montpezat et Molières, les terrains éo-miocènes littoraux, moyens et profonds, successivement déposés, érodés et remaniés. Dans ceux de Lauzerte, Bourg-de-Visa et Moissac, l'étage du calcaire lacustre blanc hydraulique de l'Agenais, et, au-dessus, de nouvelles alternances de sables, argiles et marnes, se terminant, comme à Cazes-Mondenard et Bourg-de-Visa, par le calcaire gris et quelquefois par un autre banc calcaire supé-

Digitized by Google

rieur : terrains argilo-calcaires-siliceux de plus en plus favorables aux céréales et aux fourrages, à l'élevage et à l'engraissement, à mesure qu'on se rapproche de l'Agenais.

La coupe *occidentale* et *transversale* à la Garonne par Montaigut, le Bourg, Castelsagrat, Valence, Auvillars, Mansonville, Lavit et Maumusson, montre ce même étage du calcaire blanc de l'Agenais franchissant le fleuve, et, après s'être montré sous forme de corniche vers l'altitude de 130 à 140 mètres à Goudourville et à Malause, se reproduisant à Auvillars, Pauly, Saint-Roch, Caumont, etc. le long du fleuve jusqu'à la Bourgade et Larrazet, où il va plonger et s'amincir vers le sud-ouest, pour passer sous l'étage miocène de la Gascogne.

Une autre coupe *méridionale* O. E. à travers les plateaux de la Gascogne et les terrasses à gauche de la Garonne, du Tarn et de l'Aveyron par Esparsac, Beaumont, Sérignac, la Bourgade, Montech, Montauban, Léojac, Revel, Rauly, Layrole et Bruniquel, fait voir successivement :

1° Le miocène inférieur, moyen et supérieur, ce dernier indiqué sous les moulins d'Esparsac par un dépôt sablo-graveleux quartzeux recouvert sur un très-petit espace par un mince banc calcaire, tandis qu'ailleurs il semble remanié et d'aspect diluvien;

2° Le manteau diluvien des plateaux et des terrasses supérieures, formé d'un limon silicéo-argileux imperméable, recouvert par des dépôts sablo-argileux granuleux *peu aquifères* de cailloux quartzito-granito-schisteux et gréseux;

3° Les gros graviers sableux *très-aquifères* de la Garonne, composés de granit, lydienne, eurite, amphibole, ophite et quartzite, sous-jacents même au gravier argilo-quartzeux rougeâtre du Tarn dans la presqu'île diluvienne de Montbartier à la Villedieu, jusque vers Lacourt, Saint-Pierre, Montbeton et Albefeuille.

Ces régions produisent en abondance des foins, des fourrages, du maïs et des peupliers dans les alluvions des vallées; mais les céréales doivent se réduire devant la vigne dans les sols silicéo-argileux des plaines hautes et des coteaux.

Enfin une dernière coupe *orientale* de Cazals à Montpezat, par Saint-Cirq et Caussade, fait connaître le bord occidental jurassique et tertiaire des terrains calcaires de l'est du département.

Qu'il me soit permis de terminer par une réflexion et par un vœu.

Digitized by Google

L'agronomie ne peut que gagner à la diffusion des connaissances géologiques et agronomiques. Puissent ces quelques lignes engager les géologues à nous donner des travaux de géologie agricole !

Sur les terrains de Gahard, par M. Médéric Delage, professeur au lycée de Rennes.

Si l'on examine la carte géologique du département d'Ille-et-Vilaine dressée par M. Massieu, avec les notes de M. Durocher, on remarque : 1° que les grès dans le nord du département ne sont pas déterminés, excepté ceux à *Orthis redux* de Saint-Germain-sur-Ille et ceux qui sont entourés par le calcaire dévonien et indiqués q''? comme étant probablement dévoniens ; 2° que le terrain dévonien se compose de schistes, de calcaires et peut-être de grès ; 3° que les grès à trilobites, si nombreux dans le sud du département, semblent manquer dans le nord du même département. J'ai essayé d'étudier ces différents grès et surtout le terrain dévonien de Gahard ; je puis même relier ce dernier terrain avec celui d'Izé placé à quelques lieues du premier, de telle sorte que ces deux dépôts dévoniens paraissent ne pas s'être formés dans deux bassins différents.

Si l'on marche de la forêt de Haute-Sève vers la route départementale n° 1, de Rennes à Antrain, on rencontre trois dépressions : la première est celle de la Chelleraye, où passe le Riclon ; la seconde est celle de Gahard, séparée de la première par une petite élévation de terrain de quelques mètres ; la troisième est celle de la Ménardais, où coule l'Alleron, séparée de la seconde par la colline qui va de Saint-Aubin-d'Aubigné à Mézières en passant par le Bois-Roux et la Rosière. Il est facile de voir ces différentes vallées en se plaçant soit sur la butte de la Tonderie, près de Bon-Air, soit sur le rocher de la Pierre-aux-Mignons, situé près de la route départementale n° 18, qui passe à Saint-Aubin-du-Cormier et à Sens.

Si l'on part de Saint-Germain-sur-Ille en suivant la colline, on voit que, après avoir subi de légères dépressions, elle passe à la Croix-de-Brin et à Saint-Aubin-d'Aubigné, et là elle se divise pour ainsi dire en deux, l'une des parties passant au Bois-Roux, la seconde longeant la route départementale n° 1.

Digitized by Google

Étude du terrain silurien.

Le terrain silurien se compose, ainsi que le donnent les coupes de M. Paul Dalimier, dans le sud du département, de couches non fossilifères et de couches à fossiles.

Parmi les couches non fossilifères, on doit séparer les schistes du nord du département, que l'on voit à la Moussardière près de Saint-Aubin-du-Cormier, des schistes sur lesquels se trouve bâtie la ville de Rennes; tous les deux ont le même aspect; mais les premiers sont dirigés E. 20° N., direction du soulèvement du Finistère, tandis que les seconds sont dirigés E. 10° à 15° S. et supportent, sans discordance de stratification, dans le sud du département, les couches fossilifères formées, en allant de bas en haut, de schistes rouges (on ne trouve des fossiles qu'à leur partie supérieure), de grès à trilobites, de schistes ardoisiers à *Calymene Tristani*, le tout étant surmonté d'un grès blanc sur lequel reposent les schistes ampéliteux de Poligné. Ce résultat, sauf les schistes de Poligné, est indiqué dans la carte géologique du département.

Dans le nord du département, les schistes de Rennes se trouvent dans la tranchée du chemin de fer, à 2 kilomètres de Montreuil-sur-Ille; ils plongent vers le nord; on les voit aussi à Montreuil-le-Gas.

Grès à trilobites. — Le grès à trilobites existe à Janson et à Gosné. La localité de Janson me fut indiquée par M. Massieu. Ce n'est que dans ces deux endroits seulement que j'ai trouvé des trilobites. Cependant le grès que l'on rencontre à Saint-Médard, supportant les schistes ardoisiers vus dans la tranchée du chemin de fer de Saint-Germain à Montreuil-sur-Ille, doit être considéré comme étant un grès à trilobites par cette seule raison qu'il supporte les schistes ardoisiers.

Schistes ardoisiers. — Les schistes ardoisiers se voient dans la tranchée du chemin de fer à Janson, et longent tout le cours de l'Islet, d'Ercé vers la source de cette rivière. On les rencontre encore près de Saint-Aubin-du-Cormier et sur le cours du ruisseau qui passe entre Gosné et la butte de la Normandie.

Grès de Saint-Germain. — Je pense que le grès de Saint-Germain-sur-Ille devra être considéré comme étant moins ancien; car ce grès, longeant la colline qui passe à Saint-Aubin-d'Aubigné, se dirige vers le Bois-Roux et à la Barre, où j'ai trouvé des fossiles dévoniens.

Digitized by Google

Cependant je réserve cette question; car il me faut, pour la résoudre complétement, trouver dans ce grès de Saint-Germain-sur-Ille les mêmes fossiles qu'à la Barre et à Ercé.

Schistes à graphtolites. — A la Ménardais se trouvent des schistes ardoisiers. Ces schistes contiennent des graphtolites et le même *Orthis* que celui que l'on rencontre à Poligné. Comme ces schistes de la Ménardais ne sont plus exploités et que la carrière est comblée, il m'a fallu étudier ceux de Poligné. Ces schistes de Poligné sont supérieurs aux schistes ardoisiers; les fossiles y sont très-mal conservés; aussi, avant de fixer complétement leur position, je désirerais en avoir de meilleurs et en plus grande quantité. Quant au silurien supérieur indiqué comme devant se trouver à Ercé, je pense que les grès qui forment cet étage doivent être regardés comme dévoniens; car ces grès me présentent les mêmes fossiles que ceux que j'ai trouvés dans les grès de la Barre, près du Bois-Roux.

Terrain dévonien.

Le terrain dévonien de Gahard est du dévonien inférieur; il est formé de quatre parties :

A la base des grès, au-dessus des schistes, qui eux-mêmes sont surmontés d'une grauwacke à *Pleurodyctium problematicum* à la partie supérieure, se trouvent des calcaires que l'on ne voit que dans le fond des vallées et presque jusqu'à mi-côte des collines.

Au-dessus de ce terrain dévonien se trouvent des minerais de fer que l'on rencontre soit sur les grès, soit sur les calcaires.

Grès dévonien. — Ce grès fossilifère se trouve en place à la carrière de la Barre, près du Bois-Roux; les fossiles y sont nombreux. Les murs de la ferme de la Barre en montrent un certain nombre, parmi lesquels se trouve un trilobite que j'ai rencontré dans les calcaires.

A Ercé, sur la route de Gahard à Ercé, près de Couet, se trouve une carrière abandonnée où j'ai trouvé les mêmes fossiles qu'à la Barre; ils sont plus mal conservés. Cette bande de grès longe l'étang de la lande d'Ouée et se rencontre sur la route de Vitré à Saint-Aubin-du-Cormier, à un kilomètre environ de cette dernière ville. Cette bande de grès, s'étendant ensuite sur la lande de Livié, établit une première communication entre les deux bassins dévoniens de Gahard et d'Izé.

Les grès de la lande de Beaugé, non classés dans la carte géolo-

Digitized by Google

gique du département, sont des grès dévoniens; j'y ai trouvé le même fossile que M. Hébert a rencontré près de Morlaix. Ces grès de la lande de Beaugé, après avoir passé sous la forêt de Sévailles, s'étendent sur la lande d'Izé et établissent une seconde communication entre les deux dépôts dévoniens de Gahard et d'Izé.

Schistes et grauwackes. — Ces schistes se voient nettement, ainsi que la grauwacke qu'ils supportent, sur la nouvelle route du Bois-Roux à Gahard. On rencontre aussi ces schistes sur le chemin de Gahard à Ercé, avant d'arriver à la route de la Chelleraye. Ces schistes ont, comme toutes les autres parties du terrain dévonien, une inclinaison de 40 degrés. Ils sont très-fossilifères; on y rencontre des térébratules, parmi lesquelles j'en signalerai une d'une grandeur remarquable, des spirifères, des avicules, etc.

Calcaires. — Le calcaire dévonien se trouve au Bois-Roux, à la carrière de M. Dano, dans la forêt de Haute-Sève, à Quenon et dans un puits que l'on a creusé au point de rencontre des routes de la Chelleraye et d'Ercé, à Gahard. Ce calcaire est très-fossilifère; on y trouve deux espèces d'*Homalonotus*, une calqueuse, des orthocères, des spirifères, des leptœna, des rhynchonelles (*Rhynchonella Wilsoni?*), etc. Parmi tous ces fossiles, j'en signalerai un sur lequel j'appellerai l'attention : ce sont des baguettes de Cidaris coralliformes, présentant, à la partie supérieure, la division pentamère, et, à la partie inférieure, la division trimère. Ce fossile déjà trouvé est en morceaux dans la collection de M. de Verneuil, à l'École des mines, et chaque morceau était considéré comme faisant partie d'un bec de Cidaris.

Terrain tertiaire miocène.

Toute la vallée du Riclon et le cours inférieur de l'Islet se trouvent recouverts de terrains faluniens, inclinés vers le sud de 5 degrés environ. Ces terrains, comme on peut le remarquer, se relient à celui de Saint-Grégoire, qui a même aspect, mêmes fossiles et même inclinaison. J'y ai trouvé des dents de reptiles, des vertèbres de poissons, etc. Plusieurs de ces fossiles m'ont été communiqués par M. Courtois, membre du conseil général du département, qui demeure à la Chelleraye.

Les couches inférieures du terrain miocène sont bien développées à Lormandière. C'est le même niveau que celui de Gaas et celui de Cenon, près de Bordeaux. La ressemblance existe aussi bien au

Digitized by Google

point de vue lithologique qu'au point de vue paléontologique; à 37 mètres de profondeur, à Lormandière, existent des bancs pouvant donner d'excellent ciment.

Je vais donner quelques coupes faisant voir l'ordre de superposition de ces différents terrains :

1° Coupe du chemin de fer de Montreuil-sur-Ille à Saint-Germain-sur-Ille.

Vers Saint-Médard, près du passage à niveau n° 12, au ruisseau du Mouille, existe une faille; du côté de Montreuil se voient les schistes siluriens de Rennes, inclinés vers le nord; du côté de Saint-Germain se trouvent d'abord des grès, puis des schistes mêlés de grès. Les couches de grès sont d'autant plus considérables et en plus grande épaisseur que l'on approche davantage de Saint-Germain. A Saint-Germain se trouve placé, sans discordance de stratification, le grès de Saint-Germain à *Orthis redux*, indiqué sur la carte géologique du département. Je ferai remarquer que, entre les bornes kilométriques $396^k,2$ et $397^k,4$, les couches plongent en sens inverse. Ceci n'a rien qui puisse nous surprendre; la colline ayant la forme d'un fer à cheval, dont les deux branches sont coupées par le chemin de fer, doit naturellement nous montrer les mêmes couches, mais disposées en sens inverse.

2° Coupe de Mézières à la Mittrie;

3° Coupe d'Ercé au bois de la Ferthais;

4° Coupe du Bois-Roux vers Liffré;

5° Coupe de Gosné au bois d'Uzel;

6° Coupe de la Beulmais à la butte de la Normandie;

7° Coupe de Liffré à Saint-Aubin-d'Aubigné.

Dans cette dernière coupe, on voit une différence de stratification entre les grès à trilobites et les schistes ardoisiers.

Pour faire ces coupes, surtout pour les six dernières, j'ai été obligé de me servir de la direction et de l'inclinaison des couches; car les carrières sont peu nombreuses, et, lorsqu'elles existent, elles sont peu profondes, sauf toutefois celles de Saint-Germain-sur-Ille. Pour les premières, je n'ai pu me servir que des tranchées faites dans le terrain pour le passage de la ligne de chemin de fer.

Conclusions.

Ainsi :

1° Le grès à trilobites existe dans le nord du département;

Digitized by Google

2° Le grès de la lande de Beaugé et celui d'Ercé sont des grès dévoniens; ces grès permettent de relier par le nord et par le sud les deux bassins dévoniens de Gahard et d'Izé;

3° Le terrain dévonien de Gahard se compose de grès, de schistes micacés, de grauwackes et de calcaires.

Tout ce terrain représente le dévonien inférieur de Mélion, les grès et les schistes du dévonien inférieur du Devonshire.

On peut dire, en général, que, dans le fond des vallées, on trouve, soit des schistes ardoisiers, soit du calcaire dévonien, soit du calcaire falunien.

Le calcaire dévonien s'élève un peu sur les flancs des collines.

Toutes les crêtes des collines sont formées de grès, soit silurien, soit dévonien.

Tous les bassins faluniens, au moment de leur dépôt, communiquaient tous ensemble, et la mer falunienne s'étendait dans presque toutes les vallées de l'Ille et de l'Islet, les crêtes des collines formant comme autant d'îles au milieu de cette mer.

Sur la cause du bruit produit dans le vol chez les Hyménoptères, par M. Ch. Gaurichon, de la Société d'agriculture, sciences et arts de Poligny (Jura).

J'ai l'honneur d'exposer à la réunion des Sociétés savantes le résultat des recherches auxquelles je me livre, depuis deux ans, sur la cause du bruit produit dans le vol chez les Hyménoptères.

Jusqu'à ce jour, l'explication du bourdonnement a été rapportée, comme cause occasionnelle, aux vibrations de l'air : ainsi, le bourdonnement pourrait être comparé au bruit que produit le fouet, comme aussi à celui que produisent certains oiseaux lorsqu'ils prennent leur vol, soit même au bruit produit par le choc des ailes sur l'air.

Un savant entomologiste, le docteur Boisduval, dans ses travaux sur l'entomologie horticole, se contente de dire que le bourdonnement des mouches, des cousins, des abeilles, etc. est un effet du mouvement des ailes, sans autre explication.

Swammerdam, le grand observateur des insectes, croyait que le bourdonnement provient du choc des ailes sur l'air, etc.

Ces explications ne pouvaient me suffire dans mes longues études

Digitized by Google

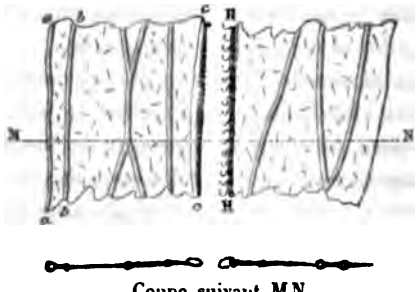
sur les mœurs de l'abeille, par exemple; en effet, comment expliquer, d'après ce qui précède, le chant de la mère abeille retenue prisonnière au berceau? Quelle raison donner aux variations du bruit produit dans le vol par un même insecte? Ces explications, je les ai trouvées dans les organes que je vais décrire.

Comme on le sait, les Hyménoptères ont quatre ailes attachées, par paire, de chaque côté du thorax; ces ailes ne sont pas d'égale grandeur: celles fixées au mésothorax sont plus grandes que celles qui sont fixées au métathorax, et qui, par conséquent, sont les plus petites.

Ces ailes sont formées de nervures creuses, véritables trachées, sur lesquelles une membrane très-mince, semée de poils, se trouve étendue et tirée en tous sens, comme une peau sur la caisse d'un tambour. Les diverses nervures forment un certain nombre de cellules, pour venir ensuite se réunir au point d'attache de l'aile.

Les deux points d'attache de chaque paire d'ailes déterminent une ligne dont la direction est sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de l'insecte, ce qui, comme on le verra plus loin, est d'une grande importance.

Lorsque l'insecte hyménoptère est au repos, ses ailes sont repliées et se recouvrent; mais, dès qu'il prend son vol, ces ailes fixées en des points voisins seraient bientôt détériorées par leur fréquente rencontre, si la nature ne les avait réunies.



Coupe suivant MN.

En effet, nous remarquons (fig. 1) que le bord inférieur *cc* de la grande aile est recourbé vers son milieu de quelques centièmes de millimètre, et que sur le bord antérieur de la petite aile (fig. 2), et précisément en face de la partie recourbée de la grande aile, se présente une série de crochets HHH, variant un peu par le nombre comme par la forme, suivant l'espèce. Ces crochets, doués d'une grande contractilité, pénètrent dans la partie recourbée de la grande aile. la serrent comme des ressorts, et unissent ainsi les deux ailes.

Je suis parvenu à mettre dans la position qu'elles occupent dans

Digitized by Google

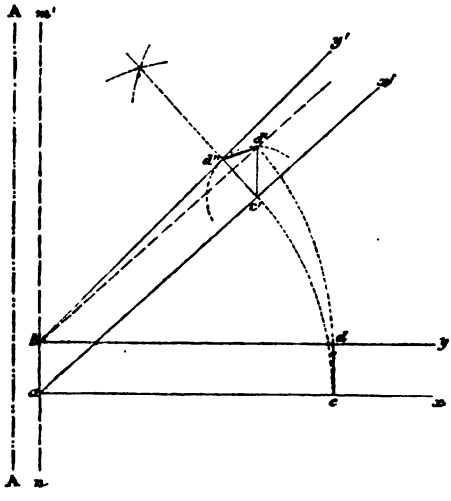
le vol deux ailes détachées d'une guêpe ou d'une abeille, et de les détacher sans altérer aucun organe.

J'ai trouvé 23 crochets chez le frelon, 21 chez l'abeille terrestre, et de 16 à 23 dans l'abeille domestique, suivant le genre, etc. Les crochets de l'abeille commune ont environ $0^{mm},02$ de longueur.

Ce qui précède étant posé, si nous imaginons une ligne *m n* (fig. 3) passant par les deux points d'attache des ailes, et parallèle à l'axe longitudinal A A de l'insecte; si nous représentons d'un autre côté par *a x* la ligne passant par les points d'attache des crochets sur la petite aile, par *b y* la ligne passant par les points de contact de ces crochets sur la grande aile, et par *c d* un des crochets, nous aurons exactement représenté la position de ces derniers au moment où ils sont parallèles à l'axe de l'insecte.

Supposons que l'insecte se transporte dans un plan horizontal, et que les ailes, c'est-à-dire les lignes *a x* et *b y*, se meuvent dans un plan vertical, par conséquent perpendiculaire au plan déterminé par les lignes A A et *m n*, le point *d* sera fixe sur *b y;* mais si, au contraire, nous supposons que les ailes se meuvent dans un plan horizontal, tout s'explique.

En effet, supposons que les lignes *a x* et *b y* aient pris les directions *a x'* et *b y';* si le point *c* devenu *c'* était articulé, la ligne *c d* devenue *c' d'* serait parallèle à *a b;* mais ce point est fixe, les crochets restent perpendiculaires à *a x'*, l'extrémité de chaque crochet a donc parcouru sur l'aile supérieure un espace *d' d''*. Or, M. Marey, dans ses travaux sur le vol comparatif des insectes et des oiseaux, établit précisément que « l'insecte bat des ailes dans un plan sensiblement horizontal » avec une vitesse de 530 révolutions par seconde. Cet espace *d' d''* sera multiplié par le nombre des crochets de chaque aile, et la contraction de ces crochets mettra en vibration les mem-



Digitized by Google

branes des ailes, comme le doigt fait vibrer la peau d'un tambour de basque; de là le bourdonnement, dont le son pourra être modifié, suivant que la trajectoire de l'aile aura lieu dans un plan qui se rapprochera plus ou moins de l'horizontale.

Si l'on enlève la partie de l'aile où se trouvent les crochets, sans trop mutiler l'insecte, le bourdonnement ne pourra plus se produire.

Un œil exercé reconnaîtra ces crochets à l'aide d'une bonne loupe; mais, pour les étudier, il faut une puissance d'au moins trois cents diamètres.

Enlevons les ailes, ou rendons-les prisonnières, l'insecte produira néanmoins, dans certains cas, un son qui sera différent du premier, et qui ne proviendra pas des ailes. Ce bruit sera produit par l'air renfermé dans les trachées et dans les chambres à air de l'insecte, et qui en sera rejeté et introduit par certains mouvements, au moyen d'ouvertures ou stigmates que l'on sait placés près du point d'attache des ailes.

La dissection nous fait facilement reconnaître une partie privée de poils, dans laquelle on remarque une boutonnière qui n'est autre chose que le stigmate servant à l'introduction de l'air dans la trachée correspondante; cette partie dénudée est formée d'une membrane qui se met en vibration par l'air rejeté, comme nous l'avons vu plus haut.

Si l'on applique une feuille de papier contre le thorax, au moment de la production du bruit, les vibrations y seront communiquées et le son considérablement augmenté, ce qui prouve que le thorax lui-même est mis en vibration par les nombreux et puissants muscles qu'il renferme, et qui servent aussi à donner, comme on le sait, l'impulsion aux ailes comme aussi aux trois paires de pattes qui y sont attachées.

Si l'on vient à boucher ces ouvertures par une goutte d'une matière graisseuse ou sirupeuse, l'air ne pourra être évacué, la membrane ne pourra vibrer ni le son se produire; ce qui prouve que les stigmates que je viens de décrire, mais seulement ceux-là, remplissent une double fonction : ils servent à l'introduction de l'air dans le corps de l'insecte, et ils sont aussi un organe d'émission du son; les autres stigmates que nous connaissons suffiront à la vie de l'insecte pendant nos expériences. On ne pourra donc pas m'objecter que, si je bouche les stigmates, et si par ce moyen j'ai empêché

Digitized by Google

l'émission du son, c'est que j'ai tout simplement, en asphyxiant l'insecte, détruit l'effet en supprimant la cause.

Tout le monde connaît le joyeux bourdonnement des insectes produit par le mouvement des ailes; quant au bruit émis par le thorax, nous en avons des exemples à chaque instant: en effet, la mouche arrêtée brusquement dans son vol par une toile d'araignée, alors que ses ailes sont prisonnières, ne fait-elle pas entendre un cri de détresse bien différent de son bourdonnement? Le bourdon pris dans notre filet, alors que les mailles rendent ses ailes prisonnières, produit aussi un cri d'alarme; l'abeille, que nous écrasons quelquefois dans les opérations des ruches, jette en mourant un cri de douleur, qui bientôt met en émoi toute la ruchée; enfin, comme je l'ai déjà dit, la mère abeille retenue prisonnière au berceau ne pourrait faire entendre le chant qui annonce l'essaim secondaire, si elle n'avait pour émettre ce chant d'autre organe que ses ailes.

En résumé, je crois avoir démontré, par ce qui précède, les motifs du bruit produit dans le vol par les Hyménoptères, et expliqué la cause du son émis par ces insectes en dehors du vol.

De l'influence curative du climat de l'Algérie sur le farcin, par M. Decroix, vétérinaire militaire, membre de la Société de climatologie d'Alger.

Dans le courant de l'année 1873, la Société de climatologie, sciences physiques et naturelles de l'Algérie, a été saisie de la question des affections *farcino-morveuses* par un de ses membres titulaires, M. Bonzom, ex-vétérinaire militaire, exerçant maintenant à Alger.

Ce sujet a paru assez intéressant pour que cette Société ait jugé utile de me charger, étant un de ses membres correspondants, d'être son interprète dans la réunion des délégués des Sociétés savantes, et de faire une communication relative à l'influence curative du climat d'Alger sur le farcin, influence signalée à la Société par M. Bonzom.

Voyons d'abord sommairement ce que l'on désigne sous le nom de *farcin*, en nous arrêtant un peu plus sur quelques points encore obscurs; nous examinerons dans une deuxième partie l'influence climatérique.

Digitized by Google

I

Considérations générales sur le farcin.

Définition. — Le farcin, affection virulente, contagieuse, attaquant fréquemment le cheval, rarement l'âne et le mulet, se manifeste à la surface du corps par des boutons, des pustules, des ulcères, des cordes et des tumeurs ayant des caractères particuliers, qui permettent de le reconnaître assez facilement.

Causes. — Les causes ordinaires du farcin sont les arrêts de transpiration, les écuries insalubres, l'alimentation défectueuse, le travail exagéré, etc. Mais une cause à laquelle le public n'attache pas assez d'importance, et sur laquelle M. Bonzom a appelé l'attention de la Société, c'est l'usage des bains de mer, dont on use et on abuse trop souvent dans la baie d'Alger.

Les observations inédites que j'ai été à même de recueillir pendant que j'appartenais au 1er régiment de chasseurs d'Afrique sont conformes à ce qui a été dit l'année dernière à la Société de climatologie.

Cette influence malfaisante des bains ne se manifeste pas toujours immédiatement et uniquement par le farcin, mais, en certains cas, après un temps plus ou moins long, par la morve, les inflammations de l'appareil respiratoire, etc. C'est à tel point que, vers 1859, nous avons cru devoir demander, si ce n'est la suppression complète, au moins une grande diminution de l'usage des bains. Une amélioration dans l'état sanitaire s'ensuivit. J'ai la conviction que, toutes choses égales d'ailleurs, de deux groupes de chevaux dont l'un prendrait des bains et l'autre non, le premier aurait plus d'accidents et de maladies. Je ne prétends pas que les bains soient mauvais par eux-mêmes; mais une longue expérience m'a démontré que l'on ne peut espérer obtenir qu'ils soient toujours donnés dans de bonnes conditions.

En consultant mes rapports annuels de la période quinquennale 1857-1861, je constate que, sur 128 chevaux traités pour farcin, 38 ont été atteints dans le 1er trimestre, 32 dans le 2e, 40 dans le 3e et 18 dans le 4e; ce qui donne 72 cas pendant le semestre d'été, ou des bains, et seulement 56 pendant le semestre d'hiver.

Si nous comparons maintenant le nombre absolu des chevaux atteints de farcin pendant les années des bains 1857-1858 à celui

Digitized by Google

des années 1860-1861, pendant lesquelles l'usage des bains était de beaucoup diminué, nous trouvons, pour les deux premières années, 83 entrées, et seulement 38 pour les deux dernières.

De ce qui précède il résulte que l'idée avancée par M. Bonzom à la Société de climatologie est en parfaite concordance avec ce que j'ai moi-même constaté. Je dirai toutefois que, au point de vue de mes observations personnelles, la question est très-complexe, à cause de l'influence des expéditions, des détachements, des privations endurées, etc.

Contagion. — Le farcin, essentiellement de même nature que la morve (les inoculations donnant indifféremment l'une ou l'autre de ces maladies) est évidemment contagieux; mais les conditions de propagation par virus fixe, seules incontestables, sont beaucoup plus rares que pour la morve. Ainsi, un cheval affecté de cette dernière maladie, étant placé dans une écurie commune, aura ses naseaux, réceptacles du virus, en contact avec ceux des chevaux voisins, parce que, deux animaux étrangers qui s'approchent commencent par se flairer; c'est, si l'on veut, leur manière de se saluer, et de se communiquer la morve si l'un d'eux en est atteint. Un cheval farcineux, au contraire, n'ira pas intentionnellement frotter contre son voisin les régions qui sont siége du virus. De plus, dans ce dernier cas, le traitement détruit ordinairement le virus dès le début de la maladie. Voilà pourquoi il y a incomparablement moins de chances de transmission du farcin que de la morve.

Des expériences faites par M. Renault, ancien directeur de l'École vétérinaire d'Alfort, il semblerait résulter qu'il n'y a aucun danger de contagion par l'intermédiaire de l'air expiré; mais nous croyons qu'il est prudent de séquestrer les animaux atteints de morve ou de farcin, et que les hommes préposés à leur garde ne doivent pas coucher dans l'écurie. Il va de soi qu'ils doivent se laver les mains après le pansage, et qu'ils ne doivent pas pousser l'insouciance, la sottise, dirai-je, jusqu'à se laver la figure avec l'éponge qui a servi à nettoyer les chevaux, cette imprudence ayant coûté la vie à plusieurs.

Symptômes. — Le farcin se manifeste sous la forme chronique et sous la forme aiguë (entre lesquelles on pourrait placer une forme *subaiguë*); nous traiterons donc la symptomatologie dans deux paragraphes séparés.

A. Le farcin chronique se déclare le plus souvent par un bouton

Digitized by Google

situé dans l'épaisseur de la peau ou dans le tissu cellulaire sous-cutané, et variant de volume entre les dimensions d'une lentille et celles d'une noisette. Ce bouton est entouré d'une aréole inflammatoire peu douloureuse et peu étendue. Il grossit peu à peu en faisant de plus en plus saillie à la surface de la peau; puis il se ramollit au bout d'un temps variant de quelques jours à quelques semaines, et forme un petit abcès qui, abandonné à lui-même, finit par s'ouvrir spontanément et laisse écouler un pus d'assez bel aspect; le pus huileux dont on parle ordinairement se rencontre plutôt dans les boutons ouverts avant maturité complète. Au lieu de se cicatriser après l'évacuation, la petite plaie a, au contraire, une grande tendance à prendre un caractère ulcéreux et à s'étendre en diamètre plutôt qu'en profondeur; elle semble taillée à l'emporte-pièce; ses bords sont indurés, assez régulièrement circulaires; son fond est granuleux, pâle, blafard et baigné de pus séro-purulent.

Souvent d'autres boutons se forment à peu près en même temps dans le voisinage et suivent une marche analogue; de sorte que, sauf le traitement, ils tendent à se réunir et à former une plaque ulcéreuse très-irrégulière. En prenant ainsi de l'extension par leurs bords et en devenant superficiels par leur fond, les plaies perdent leurs caractères blafards primitifs et prennent quelquefois une teinte rouge vif, surtout lorsqu'un traitement approprié a été appliqué.

En même temps que les boutons de farcin parcourent leurs périodes, on voit apparaître des cordes dues à l'inflammation des vaisseaux lymphatiques, partant des boutons et se dirigeant en zigzags irréguliers vers les ganglions dans lesquels aboutissent ces vaisseaux, et notamment vers ceux de l'ange, des ars et des aines. Le long de ces cordes, plus ou moins noyées dans une tuméfaction inflammatoire, on voit se former çà et là des nodosités qui se ramollissent et s'ulcèrent à la manière des boutons.

Les ganglions où aboutissent les cordes s'enflamment, s'indurent et acquièrent le volume d'un œuf de poule et même celui du poing. Au centre se développent lentement, en un ou deux mois, par exemple, des foyers purulents qui, dit-on, ne s'abcèdent jamais: ayant toujours eu recours, sans attendre indéfiniment, à la ponction et à la pointe de feu, je suis obligé de m'en rapporter à ce que l'on dit.

Le farcin se complique souvent d'œdèmes froids aux membres.

Digitized by Google

au fourreau, de morve chronique, plus rarement de morve aiguë; j'ai vu aussi cette maladie se compliquer, à Alger, pendant les années 1857 et 1858, d'une sorte d'ostéite ulcéreuse, si toutefois cette ostéite n'était par elle-même une manifestation spéciale de l'affection farcineuse [1].

B. Dans le farcin aigu, on constate comme symptôme initial une fièvre plus ou moins intense, fièvre qui n'existe pas dans le farcin chronique ou qui passe inaperçue; « il y a diurèse, souvent albumineuse », dit M. Reynal. Les boutons, les cordes, les adénites apparaissent successivement comme dans celui-ci, mais la tuméfaction environnante est plus considérable, plus douloureuse; les foyers purulents sont plus nombreux et arrivent plus rapidement à maturité; le pus est souvent strié de sang; l'ulcération est très-active; souvent on voit apparaître des arthrites, des œdèmes chauds; les animaux maigrissent rapidement. La morve aiguë, complication et terminaison ordinaires du farcin aigu, vient mettre le propriétaire dans l'obligation de recourir à l'abatage et de trancher le cours de la maladie initiale ainsi que des douleurs superflues.

Diagnostic. — Parmi les quelques affections pouvant donner lieu à une erreur de diagnostic, signalons seulement ici : 1° les pustules provoquées par la présence de la *larve de l'œstre* du cheval; 2° l'*herpès gourmeux;* 3° l'*angéioleucite* ou *lymphangite.*

Les pustules de l'œstre n'apparaissent qu'au printemps; elles sont situées sur le dos et la croupe, et présentent à leur sommet une petite ouverture ou porte de sortie de la larve risiforme, que l'on peut expulser au bout de quelque temps par une compression méthodique.

L'herpès gourmeux se manifeste autour des naseaux et sur la face par des pustules d'apparence farcineuse, mais qui sont précédées des symptômes caractéristiques de la gourme : inflammation de la pituitaire, jetage muco-purulent, etc.

La lymphangite a beaucoup de ressemblance avec le farcin; ainsi, cordes tortueuses se rendant aux ganglions voisins; petits boutons le long de leur trajet, s'abcédant au bout de quelques jours; engorgement des ganglions où aboutissent les cordes, comme dans le farcin. La différence, c'est que celui-ci se manifeste spontanément, qu'il est causé par une infection générale dont l'élément

[1] Cette ostéite a été l'objet d'un mémoire publié dans le *Bulletin de la Société centrale de médecine vétérinaire*, 1867, p. 9.

Digitized by Google

morbide est poussé de dedans en dehors comme dans les fièvres éruptives; que les boutons contiennent un pus de mauvaise nature et donnent lieu à une plaie ulcéreuse envahissante; que les engorgements ganglionnaires s'indurent et ne s'abcèdent que très-rarement, on dit même jamais.

La lymphangite, au contraire, procède toujours d'une cause externe : contusions, piqûres, morsures et surtout blessures; les boutons des cordes contiennent un pus de bonne nature, et les plaies qui en suivent l'ouverture spontanée ou chirurgicale se cicatrisent promptement; les tumeurs ganglionnaires se résolvent ou s'abcèdent rapidement, et sont plutôt empâtées que bossuées, indurées. Dans le farcin, l'état général est ordinairement inquiétant, et il y a des lésions spécifiques dans plusieurs régions à la fois; tandis que dans la lymphangite il n'y a que des cordons partant uniquement du point où la cause externe a exercé son action, et l'état général n'a rien de suspect.

Si les symptômes étaient toujours aussi bien caractérisés, le diagnostic serait facile; mais dans la pratique, il n'en est pas toujours ainsi; il y a des faits embarrassants, sur lesquels nous ne pouvons nous étendre ici. Dans ces cas, nous dirons, avec M. Bouley, qu'il «est toujours prudent de prendre les choses au pis et de se comporter comme si l'on avait affaire au farcin. En pareil cas, les précautions, même excessives, ne sauraient être nuisibles, tandis que la négligence pourrait entraîner après soi les plus fâcheuses conséquences.»

Pronostic. — Voici comment s'exprime M. Bouley : «La *guérison* du cheval véritablement farcineux est l'exception, et la mort la règle.» S'il est assez facile, en effet, de détruire les boutons et les cordes que l'on aperçoit à l'extérieur, il est très-difficile, au contraire, pour ne pas dire impossible, de neutraliser, de détruire à l'intérieur la diathèse morvo-farcineuse; on voit fréquemment des chevaux, guéris des altérations accessibles au bistouri et au fer rouge, avoir des récidives après quelques mois et présenter les symptômes de la morve. Telles sont les idées généralement admises.

Traitement. — Dans la communication faite à la Société de climatologie d'Alger, M. Bonzom a passé en revue les différentes médications internes et externes. Parmi les premières, il n'y a aucun agent qui ait fait ses preuves spécifiques; toutefois les animaux affectés du farcin, étant généralement épuisés par des déperditions

Digitized by Google

non suffisamment réparées, doivent être tonifiés, reposés et soumis à un régime analeptique; voilà tout ce que l'on peut dire comme mesure générale. Parmi les moyens externes, nous signalerons les frictions résolutives sur les boutons, les cordes ou les engorgements.

La destruction du virus farcineux par la cautérisation actuelle est peut-être la méthode la plus répandue. M. Bonzom a obtenu de très-bons résultats de l'extirpation des boutons et des cordons de farcin, extirpation qu'il préfère à tout autre moyen, quoiqu'elle soit à peu près abandonnée de la plupart des praticiens. Si notre confrère lui donne la préférence, cela tient sans doute à sa manière d'apprécier la *nature* de l'affection, manière d'apprécier que nous ferons connaître dans un moment. Dans les endroits où le bistouri ne peut agir sans danger, il a aussi recours à la cautérisation actuelle ou potentielle, mais, pour lui, c'est là un moyen secondaire, un pis-aller.

Je dois dire que j'ai employé très-fréquemment la cautérisation, et que j'en ai obtenu d'assez bons résultats pour avoir renoncé depuis longtemps, en général, à l'extirpation, à cause des délabrements quelquefois fort étendus qui en sont la conséquence. Les plaies résultant des ulcérations ou des opérations sont traitées à l'aide des topiques existants ou légèrement caustiques.

Par sa méthode extirpatrice de traitement, M. Bonzom nous dit avoir obtenu des résultats extrêmement avantageux et complétement en désaccord avec les idées professées et admises en France. Notre collègue attribue ces résultats à son mode opératoire et au climat de l'Algérie. Mais ces deux éléments de succès réunis ne suffisent pas encore pour expliquer comment, en deçà de la Méditerranée, la guérison est l'exception, et qu'elle est la règle au delà; et ici nous allons entrer dans quelques considérations ayant pour but de jeter un peu de clarté sur la question.

II

Influence du climat d'Alger.

Nature de la maladie. — Pour M. Bouley [1], M. Reynal [2] et la généralité des vétérinaires contemporains, le farcin est une manifes-

[1] *Nouveau dictionnaire de médecine vétérinaire.*
[2] *Police sanitaire des animaux domestiques.*

Digitized by Google

tation extérieure d'une diathèse spéciale, dite *farcino-morveuse*, donnant lieu à la genèse d'un virus susceptible de transmettre la maladie aux autres animaux et même à l'homme. De sorte que toute l'économie étant infectée, la guérison des lésions extérieures laisserait intacte la diathèse, qui donnerait lieu à des accidents nouveaux jusqu'à ce que mort s'ensuive. Ces auteurs devraient conclure, s'ils étaient conséquents, qu'il est aussi inutile de traiter le farcin que de traiter la morve, et que les farcineux doivent être abattus comme les morveux. Mais ils ne vont pas aussi loin : après avoir posé en principe l'identité de la morve et du farcin, ainsi que l'existence d'une diathèse et de l'unité spécifique de l'une et de l'autre affection, ils accordent, M. Bouley au moins, que l'on peut obtenir quinze à vingt cas de guérison sur cent.

Devant la Société de climatologie d'Alger, M. Bonzom a soutenu une doctrine fort différente. Voici comment il s'est exprimé :

« Pour la plupart des vétérinaires français, la morve et le farcin sont des altérations humorales, éréthiques, virulentes, ayant leur siége dans les liquides circulatoires.

« Pour nous, dit-il, et ce fait ressort des observations faites dans le cours de ces quatre dernières années, la morve et le farcin sont des altérations *localisées* d'abord dans le système lymphatique, mais susceptibles de devenir générales et d'infecter l'économie tout entière, selon l'acuïté plus ou moins grande qu'elles revêtent. »

M. Bonzom cite à l'appui de sa thèse l'exemple de deux chevaux *guéris* du farcin, et chez lesquels l'autopsie faite à la suite d'une mort accidentelle, n'a décélé aucun tubercule dans le poumon; tandis que deux chevaux chez lesquels le farcin devenu *incurable* a nécessité l'abatage ont présenté à l'autopsie les poumons pleins de tubercules.

Il résulte de ce qui précède que, pour la généralité des vétérinaires ralliés à cette doctrine, le farcin procède de dedans au dehors, tandis que, pour M. Bonzom, il procède assez lentement de dehors en dedans pour que l'on ait le temps de le voir, de l'extirper et de prévenir la diathèse ou infection générale. Dans les deux camps on peut citer de nombreux faits *très-probants*.

S'il m'est permis d'émettre un avis basé sur une expérience déjà assez longue, je dirai que tantôt le virus morvo-farcineux est engendré d'abord à l'intérieur et se manifeste plus tard à l'extérieur, et que d'autrefois il est engendré d'abord à l'extérieur, notamment

Digitized by Google

dans les climats chauds, et qu'il ne se répand que plus tard à l'intérieur. J'ai observé un assez grand nombre de faits qui m'ont donné la conviction que, dans les cas où ce farcin *local* est abandonné à lui-même ou traité tardivement et trop superficiellement pour arrêter la marche de dehors en dedans des éléments délétères contenus dans les cordes, ce farcin volant donnait lieu à la morve, et plus rarement à un farcin général mortel. J'ai aussi remarqué qu'il est facile d'arrêter à point donné la marche envahissante d'une corde, en pratiquant, à quelques centimètres de son extrémité, une cautérisation perpendiculaire avec un cautère, de manière à barrer le passage.

Les accidents généraux de morve qui apparaissent à la suite de ce farcin local négligé sont-ils dus seulement à une sorte d'empoisonnement par la lymphe et le pus altéré, ou bien sont-ils dus au virus farcino-morveux qui existait primitivement dans ce farcin, comme l'affime M. Bonzom? Je me range à cette dernière opinion, au moins pour certains cas.

Il y aurait lieu, j'en conviens, de faire des expériences d'inoculation avec le virus puisé dans le farcin encore localisé; il faudrait que la maladie fût transmise ainsi, et qu'en outre les animaux qui ont fourni le virus guérissent définitivement. Mais on comprend qu'il faudrait, pour ces expériences, que l'État fournît les fonds nécessaires. Un vétérinaire ne doit pas supporter ces dépenses, et encore moins les faire supporter à ses clients. Par contre, nous dirons que, si la doctrine opposée était toujours vraie, on n'obtiendrait pas quinze à vingt cas de guérison pour cent. Il y aurait là aussi des expériences à faire, en inoculant le sang, la râclure de chair, etc., qui contiennent le virus dans l'infection générale [1].

Ce n'est pas seulement à son traitement que M. Bonzom attribue ses succès, c'est également à l'heureuse influence climatérique, qui rend le farcin plus bénin en Algérie. On sait, en effet, que l'affection morvo-farcineuse a une grande tendance à la formation de dépôts tuberculeux précédant les ulcérations; et l'on sait aussi que le climat du Midi en général, et celui de notre colonie en particulier, est très-favorable aux phthysiques. (Sans attacher une grande importance à cette considération, nous croyons utile de la signaler.)

[1] M. Bouley a fait des inoculations et même des transfusions du sang, mais sans parvenir à transmettre le *farcin chronique*.

Digitized by Google

A l'appui de ses assertions, M. Bonzom fournit des chiffres d'une grande éloquence :

« C'est ainsi, dit-il, que, sur un relevé de cent soixante-quatorze cas pris du 1er avril 1869 au 1er juin 1872, *douze* seulement ont été livrés à l'équarrisseur; le reste, cent soixante-deux sont reconnus ou considérés comme guéris. » Que plusieurs aient succombé à une recrudescence du mal, ajoute-t-il, nous ne saurions le nier; « mais ce que nous pouvons affirmer... c'est que sur trente-huit bêtes contaminées en 1869 et 1870, chez M. Mayoux, entrepreneur du port, *pas une n'a succombé!...* »

Ainsi, voilà trente-huit chevaux qui, depuis plus de trois ans, ne sont pas tombés morveux et n'ont pas succombé à une récidive du farcin.

Dans l'armée d'Afrique, les résultats sont presque aussi satisfaisants; j'ai sous les yeux un rapport annuel de mon premier régiment, le 3e chasseurs d'Afrique, et je vois qu'il y a eu 62 cas de farcin en 1846, sur lesquels 55 sont guéris et 7 seulement ont été abattus. Dans mes rapports annuels de 1857 à 1861 inclus, pour le 1er chasseurs d'Afrique, à Alger, j'ai traité 129 chevaux de *troupe* farcineux [1], sur lesquels 109 sont guéris et 20 ont été abattus. On voit que ces chiffres, quoique moins satisfaisants que ceux de M. Bonzom, sont cependant encore incomparablement supérieurs à ceux que l'on devrait s'attendre à obtenir, d'après les considérations pronostiques des maîtres de la science.

Toutefois le traitement et le climat ne me paraissent pas encore expliquer suffisamment les succès obtenus en Algérie contre le farcin; aussi nous invoquons un troisième élément d'appréciation :

Suivant le sage conseil de M. Bouley, rappelé plus haut, à savoir, que, dans le doute, « il faut prendre les choses au pis, » je crois qu'il arrive quelquefois, surtout dans l'armée, que l'on classe dans la catégorie des farcineux des chevaux qui n'ont en réalité que le farcin qualifié *bénin*, *local*, *volant*, *etc.*, espèce de *lymphangite* assez facile à guérir. Sans cette interprétation, on comprendrait difficilement qu'il y eût dans l'armée un si grand nombre d'animaux farcineux et une si forte proportion de cas de guérison.

[1] Dans une note sur le même sujet, adressée à la Société de climatologie, j'ai compris dans mes calculs les chevaux d'*officiers* et les chevaux restants au 31 décembre, ce qui a donné des chiffres plus élevés.

Digitized by Google

En effet, en consultant les mémoires publiés chaque année par la commission d'hygiène hippique, on voit que, pour la période quinquennale 1860-64 inclus[1], il y a en *France* 895 chevaux enregistrés comme étant affectés de farcin, ce qui donne une moyenne annuelle de 179 sur un effectif moyen de 56,633, et qu'il y a eu seulement 281 chevaux abattus, ou, en moyenne annuelle, 56, soit seulement 32 pour 100 malades, et 1 pour 1,000 d'effectif.

Si à ces chiffres nous comparons ceux fournis par l'armée d'*Afrique*, nous trouvons que, pendant la même période de cinq années, 512 chevaux, ou, en moyenne annuelle, 102, ont été atteints de farcin, sur un effectif de 10,522, et que la mortalité n'a été que de 15 pour 100 malades, c'est-à-dire plus de moitié moins qu'en France. Mais, par contre, on trouve que les pertes ont été de 1,46 sur 1,000 d'effectif. D'où il résulte qu'*en Algérie le farcin est beaucoup plus fréquent, et qu'il guérit beaucoup plus facilement qu'en France.*

Tous les chiffres que je viens de faire comparaître sont condensés et détaillés dans un tableau statistique fort étendu, reproduit ci-après.

Parmi les données fort intéressantes que l'on peut puiser dans ce tableau, nous en signalerons seulement quelques-unes, chacun pouvant les étudier à son aise.

On voit d'abord qu'il y a des écarts assez considérables d'une année à l'autre, et que, par conséquent, il est bon d'opérer, dans ces sortes de recherches, sur une période assez longue, si l'on ne veut s'exposer à de graves mécomptes.

La répartition des entrées par trimestre est aussi d'un grand intérêt, et peut éclairer une question souvent résolue *à priori*, selon les idées théoriques et les observations personnelles des auteurs. MM. Bouley et Reynal passent sous silence, dans leur exposé étiologique du farcin, l'influence hygrométrique, thermométrique et climatérique. Mais le dictionnaire de d'Arboval et celui des professeurs de l'École vétérinaire du Lyon disent que le froid et l'humidité de l'hiver doivent figurer parmi les causes principales du farcin.

[1] J'aurais désiré prendre une période beaucoup plus rapprochée, 1868-72 par exemple; mais ces années ne sont pas encore publiées.

Digitized by Google

ÉTAT COMPARATIF DES CHEVAUX

OBSERVÉS EN FRANCE ET EN ALGÉRIE PENDANT

ANNÉES.	EFFECTIF GÉNÉRAL.		CHEVAUX TRAITÉS EN FRANCE.					CHEVAUX TRAITÉS EN ALGÉRIE.				
	FRANCE.	ALGÉRIE.	RESTANT au 31 décembre.	ENTRÉS.	GUÉRIS.	MORTS.	RESTANT au 31 décembre.	RESTANT au 31 décembre.	ENTRÉS.	GUÉRIS.	MORTS.	RESTANT au 31 décembre.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1860. .	63,912	11,326	42	233	176	72	29	18	132	130	7	13
1861...	64,262	9,145	27	198	131	60	34	13	83	69	11	16
1862...	54,404	11,707	34	186	153	42	25	16	108	91	21	12
1863...	51,648	9,392	25	158	103	56	24	12	129	106	24	11
1864...	48,939	11,040	24	120	84	51	9	12	60	55	13	4
TOTAUX.	283,165	52,610	152	895	647	281	119	71	512	451	76	56
MOYENNE.	56,633	10,522	30	179	129	56	24	14	102	90	15	11

Dans ce dernier ouvrage, nous trouvons formulée cette opinion: « C'est pendant les saisons pluvieuses, surtout pendant l'automne et l'hiver, que cette maladie sévit le plus souvent. » D'après ces assertions, beaucoup de vétérinaires, et j'ai été du nombre, croient que le farcin est plutôt une maladie hivernale qu'estivale; et je vois au contraire, pour la France comme pour l'Algérie, que le trimestre d'hiver est justement le moins chargé.

Le tempérament lymphatique des chevaux élevés dans des prairies basses et humides est aussi considéré généralement comme une cause, sinon déterminante, au moins prédisposante; et nous trouvons, au contraire, dans notre tableau comparatif, que le farcin chez les chevaux nervoso-sanguins des pays chauds et secs de l'Algérie a été au farcin chez les chevaux plus lymphatiques du pays tempéré et plus humide de la France comme 1,46 : 0,99, ou, en chiffres ronds, comme 1,50 : 1, pendant la période 1860-64.

Conclusion. — Sans nous étendre davantage, nous concluons, des

Digitized by Google

NEUX DE L'ARMÉE

IODE QUINQUENNALE 1860-1864.

PERTES			ENTRÉS PAR TRIMESTRE									
RANCE	EN ALGÉRIE		EN FRANCE.					EN ALGÉRIE.				
sur 1000 de l'effectif.	sur 100 malades.	sur 1000 de l'effectif.	1er.	2e.	3e.	4e.	TOTAUX.	1er.	2e.	3e.	4e.	TOTAUX.
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1,12	5	0,61	54	64	58	57	233	23	48	32	29	132
0,93	14	1,20	47	48	49	54	198	14	16	20	33	83
0,77	19	1,79	32	47	49	58	186	20	20	35	33	108
1,08	18	2,55	37	42	37	42	158	33	31	33	32	129
1,04	19	1,17	40	30	25	25	120	13	24	12	11	60
4,94	75	7,32	210	231	218	236	895	103	139	132	138	512
0,99	15	1,46	42	46	44	47	179	21	28	26	28	102

considérations et des chiffres rapportés dans ce travail, que les pertes pour farcin sont proportionnellement de moitié moins élevées en Algérie qu'en France, et que *le climat algérien exerce une influence curative incontestable sur cette maladie.*

Note pour servir à l'étude de la genèse du choléra et de ses modes de propagation, par M. le docteur Évrard, de Beauvais (Oise).

Quels sont les modes de propagation du choléra? Quelles sont les causes de son passage à l'état épidémique? Voilà les questions que je me suis posées.

Tout médecin, soucieux de ses devoirs, ne peut se désintéresser des questions d'hygiène publique, toutes les fois qu'une épidémie menace de fondre sur la contrée qu'il habite. Il doit, au contraire, y consacrer tout son temps, toutes ses méditations; étudier les causes

Digitized by Google

qui pourraient la provoquer, se livrer à la recherche de celles qui pourraient l'y introduire.

N'est-ce pas sur les petits théâtres, dans les circonscriptions limitées, que l'observation est plus facile et quelquefois plus fructueuse? M. le docteur Gendron n'a-t-il pas, dans le cercle restreint d'une clientèle, trouvé les preuves, devenues aujourd'hui irrécusables, de la contagion possible de la fièvre typhoïde?

En temps d'épidémie, le médecin doit donc faire le guet pour chercher à surprendre les moyens toujours occultes que les fléaux emploient pour fondre sur nous.

En 1849, la ville de Beauvais, au moment de l'approche du choléra, avait fait appel à ses médecins et pharmaciens. Des commissions avaient été nommées pour visiter les logements, les cours, les ateliers, afin d'améliorer, autant que possible, la salubrité; des réunions fréquentes avaient lieu. Chaque malade, chaque voyageur était interrogé avec le plus grand soin pour savoir s'il ne venait pas de quelque localité infectée. Paris, qui, depuis janvier, offrait des exemples, non complétement avoués, de choléra, avait en mars subi de grandes pertes; le fléau avait fait irruption dans les hôpitaux, où il s'était développé sur des malades qui n'avaient eu aucune communication avec le dehors.

Nous étions resté à Beauvais sans en observer un seul cas, lorsque, vers le 20 avril, je fus appelé en toute hâte à la petite ferme de Thère, située à 2 kilomètres de la ville, dans une petite île formée par la division du Thérain. Le surveillant de cette métairie, homme de cinquante ans environ, venait d'être pris subitement de vomissements, diarrhée, crampes et refroidissement. A mon arrivée, il me fut facile de constater les symptômes d'un choléra algide, qui, en vingt-quatre heures, produisit la mort. J'en fis l'autopsie, avec mes confrères Dordes et Wormé, qui trouvèrent là, comme moi, les altérations habituelles de cette maladie.

Quinze jours plus tard, plusieurs cas s'étaient déclarés à Voisinlieu, village voisin en remontant la rivière; puis à Saint-Jacques, faubourg de Beauvais, puis en ville même, toujours en remontant le cours d'eau.

Comment nous était venu ce choléra?

Garnier, le premier atteint et la première victime, était surveillant de cette petite ferme, qui n'avait d'autres habitants que lui, sa femme et ses enfants. Il ne sortait jamais, ne s'occupait que de pêche.

Digitized by Google

A cette époque, on n'eut guère l'idée d'invoquer l'importation dans cette petite famille, qui vivait loin des routes et en dehors de toute relation.

On attribua tout naturellement cette invasion à la constitution cholérique qui depuis janvier exerçait sa funeste influence en France. Quant à la contagion, elle ne pouvait être soupçonnée; c'était le premier cas ici, et cette famille, comme je l'ai dit, vivait dans le plus complet isolement.

De ce fait et de beaucoup d'autres analogues, je suis disposé à admettre qu'en temps d'épidémie il n'est nullement nécessaire qu'un cholérique vienne vicier ou infecter l'air d'une localité pour que la maladie s'y développe. De même, les exemples suivants contribueront, je l'espère, à prouver qu'il faut autre chose que la venue d'un ou deux cholériques dans un pays pour y faire éclore le choléra.

En septembre 1873, une dame de Paris, fuyant le foyer épidémique, arrive à Resthecourd, canton de Noailles. Elle est atteinte le lendemain de son arrivée, et meurt en huit heures. Aucune précaution n'a été prise pour se garantir contre les effets des déjections, aucun cas ne s'est montré.

En septembre encore, un jeune homme de Sarcus, qui habitait Paris, y meurt du choléra. Sa mère, qui était venue lui donner ses soins, tombe malade à son tour, et meurt le lendemain. Le père, qui a tenu à les faire inhumer à Sarcus, canton de Grandvillers, les accompagne de Paris à Amiens, où, en descendant de wagon, il se trouve pris de symptômes cholériques dont il meurt à l'hôtel.

Le transport de ces trois cadavres s'est effectué d'Amiens à Sarcus à trois jours d'intervalle, et n'a produit dans le pays aucun cas de maladie.

Ces deux ordres de faits ne sont-ils pas de nature à infirmer les opinions de ceux qui ne croient qu'à l'importation et à la contagion? Pourquoi le choléra, dans sa genèse et sa propagation, ne présenterait-il pas les mêmes conditions que les autres maladies contagieuses ou infectieuses, qui, à certaines époques, peuvent exister à l'état sporadique ou épidémique? Ne voyons-nous pas cela pour le croup, les angines couenneuses, les érysipèles, la variole, la fièvre typhoïde?

La scarlatine a longtemps régné à Londres sans que nous en ayons été atteints, malgré nos relations fréquentes avec l'Angleterre. La rougeole est à Paris déjà depuis un certain temps, et, dans notre

Digitized by Google

département limitrophe, nous n'en avons encore observé aucun cas, malgré nos allées et venues de tous les jours.

Pour moi, il faut donc, pour qu'une maladie, tout infectieuse ou contagieuse qu'elle soit par sa nature, prenne le caractère épidémique, il faut, dis-je, quelque chose de plus que la maladie elle-même, c'est-à-dire des conditions particulières atmosphériques, telluriques ou autres, qui favorisent son développement et sa dispersion. Et parce qu'un bâtiment sera arrivé dans un port le jour où la maladie éclatera, un pareil fait ne suffira pas pour prouver l'importation.

Au reste, a-t-on prouvé que *l'Ammonia* venant de Hambourg avait eu des cholériques? Non, M. le docteur Lecadre, du Havre, a, au contraire, affirmé que le prétendu cholérique était un matelot qui avait succombé à une dyssenterie chronique datant de plusieurs mois. Aussi ce distingué confrère, dans sa communication à l'Académie, a-t-il dit que le choléra n'avait point été importé.

La lutte n'est donc pas finie entre les partisans des deux doctrines opposées. Elle durera longtemps encore. C'est pourquoi nous avons produit ici ces deux ordres de faits qu'il nous a été donné de constater : d'une part, le choléra se déclarant sur un point isolé, peu habité, sans qu'il y ait été importé, et devenant le point de départ d'une épidémie qui envahit la ville voisine; d'autre part, des cholériques venus de lieux infectés sans qu'ils aient produit de nouveaux cas dans les pays où ils sont venus mourir, ou ceux où ils ont été transférés pour être inhumés.

Si, jusqu'à ce jour, je n'ai pu admettre la contagion du choléra, je reconnais les effets infectieux qu'il exerce sur l'air et l'eau. Lorsque l'air atmosphérique, déjà modifié dans ses éléments intimes, peut se charger du miasme cholérique, il produit alors un courant épidémique sur les contrées qu'il traverse. De même, l'eau qui dissout les déjections des malades atteints de cette maladie peut la transmettre à ceux qui en font usage pour leur alimentation et autres usages domestiques. En voici quatre cas assez remarquables que j'ai signalés dans mon rapport sur les épidémies de 1873 :

Un maréchal des logis de la garde républicaine de Paris arrive en permission à Chambly (Oise), chez sa grand'tante, qui demeure auprès de la rivière. Ce sous-officier était déjà un peu souffrant. Bientôt des symptômes cholériques se déclarent, les déjections du malade sont jetées dans la cour d'habitation sur un tas de fumier

Digitized by Google

exposé en plein air, recevant la pluie qui tombait à torrent à cette époque, et communiquant avec la rivière par son purin. Ce malade guérit.

Mais pendant ce temps, le 19 septembre, à moins de cent mètres plus bas, au bord de l'eau, où demeurait une pauvre et nombreuse famille qui employait uniquement pour boisson et pour les besoins de sa maigre cuisine l'eau de la rivière, se déclara un second cas chez une petite fille de deux ans et demi, qui mourut en trente-six heures algide et cyanosée.

Le 20 septembre, la sœur, âgée de treize ans, est atteinte du même mal avec symptômes très-caractérisés; elle guérit au bout de huit à dix jours.

Sur la place de Chambly était, à cette époque, installée une troupe de comédiens ambulants. La rivière était à quarante pas de là, on s'en servait pour tous les besoins de la vie. La directrice fut prise, le 22 septembre, à 4 heures du matin, de vomissements, diarrhée, crampes, etc.; à midi elle était morte.

A partir de ce jour, il n'y eut point d'autres cas. La rivière qui passe à Chambly est très-peu importante, et prend sa source à trois lieues de là dans les environs de Mire.

Tels sont les faits et les considérations que j'ai voulu soumettre à l'appréciation des médecins.

Considérations sur le delta du Var, par M. A. de Chambrun de Rosemont, de la *Société des lettres, sciences et arts des Alpes-Maritimes.*

Depuis la dernière réunion des Sociétés savantes, la Société de Nice a repris le cours de ses publications. Dans le nouveau volume de ses annales, subissant comme un entraînement qui paraît général, elle a donné une large place aux études géologiques: aussi c'est sur une des questions géologiques du comté de Nice que je veux appeler l'attention.

Je ne puis pas présenter au même titre que les autres le mémoire dont je vais m'occuper, parce qu'il est complétement publié. Mais, pour répondre au désir de notre Société qui m'a délégué, je vais développer quelques-unes des conséquences qui, pour la première fois, ont été mises en évidence dans ce mémoire et découlent de faits inobservés jusqu'ici. En agissant ainsi, je crois m'inspirer

Digitized by Google

de l'esprit qui a organisé nos réunions. Le volume des Annales de la Société de Nice, contenant ce mémoire, est actuellement dans les bureaux du Ministère de l'instruction publique pour être distribué à toutes les Sociétés nos correspondantes.

La dernière grande dislocation des Alpes-Maritimes date de l'époque éocène et est contemporaine de l'apparition des roches trachytiques; elle a donné à la côte des abrupts de 500 à 1,500 mètres, a porté la contrée dans son ensemble à 250 mètres au-dessous de son altitude actuelle et a dessiné le golfe de Nice. A ce moment, le bassin du Var, émergé pour la première fois, a reçu ses premières pluies, a vu le fleuve naître et porter à la mer ses premières alluvions.

Depuis cette époque, la contrée a subi un mouvement d'oscillation qui l'a immergée à 500 mètres, puis relevée sans la disloquer en aucun endroit. A cause de son abrupt, le rivage de la mer n'a pas subi de déplacement sensible, et le golfe de Nice est resté comme une immense cuvette, recevant et conservant, sans dérangement ni mélange, les alluvions que le Var lui apportait. Ces alluvions n'ont pas rempli tout le golfe : elles y ont formé un delta dont les strates dominent de 500 mètres la mer où jadis elles étaient plongées. En les relevant, le mouvement d'oscillation a fait d'elles une barre immense que le Var a d'abord érodée dans toute sa partie superficielle, puis coupée profondément pour ouvrir le chenal qu'on appelle aujourd'hui la vallée du Var : chenal immense, complétement disproportionné avec le volume des eaux du fleuve actuel.

Bien que signalé pour la première fois, un delta dans de pareilles conditions ne doit pas nous surprendre. Il est évident que les mers miocènes et pliocènes, dont parlent tous les géologues, mais dont pas un ne peut circonscrire les emplacements, devaient avoir des rivages, et ces rivages avoir des deltas.

Les deltas miocènes et pliocènes bien étudiés doivent nous révéler la profondeur de ces mêmes mers, la cote d'immersion de nos contrées, et servir de points de repaire pour projeter au loin des courbes de niveaux qui aideront à découvrir des rivages trop effacés pour être retrouvés par tout autre procédé.

Avant de dessiner ces courbes de niveaux il faudra, par la recherche d'autres deltas, dont celui de la Bresse peut servir de type, étudier le mouvement d'oscillation de notre contrée plus que je n'ai pu le faire jusqu'à présent.

Digitized by Google

Ce qui dans ce moment me paraît acquis, c'est que l'oscillation a eu plus d'amplitude au pied des Alpes, dans le bassin du Var, que dans celui du Rhône, près de Lyon. Faudra-t-il, d'après cela, considérer le phénomène comme s'étant atténué vers l'ouest et accentué au pied des Alpes occidentales ? Si cette opinion prévalait, l'oscillation, ayant son maximum au pied de notre grande chaîne française, y aurait déterminé un système de cassures dont je crois avoir reconnu quelques indications.

Quoi qu'il en soit, si l'oscillation tertiaire diminue vers l'ouest, il n'en est pas de même vers le nord. De ce côté, il faut étendre l'affaissement de nos contrées jusqu'à la mer Baltique, et considérer l'immersion de la partie septentrionale de l'Europe comme synchronique de celle du sud : de part et d'autre il y a identité dans les cotes de profondeur.

Cette manière d'envisager les choses tend à vieillir le phénomène du grand refroidissement, ne permet plus de l'attribuer à une surélévation de la chaîne des Alpes, dont il ne reste pas de traces dans les dislocations, et surtout démontre que c'est sans brusquerie que la contrée s'est réchauffée.

Le réchauffement et le relèvement de nos contrées ont été simultanés, mais rien ne prouve qu'ils soient corrélatifs.

Pour étudier la question glaciaire, il a fallu aller dans la vallée du Rhône, tant les glaciers ont été peu étendus sur le versant sud des Alpes-Maritimes. On s'exagère trop souvent l'extension vers le sud des phénomènes glaciaires.

Le delta du Var est formé de galets, de sables et d'un banc d'argile qui le découpe en deux formations superposées l'une à l'autre.

Pendant tout le temps que durèrent les périodes de la formation, le galet garda à peu près la même moyenne de volume; mais, pendant celles qui suivirent, c'est-à-dire pendant l'érosion de la partie superficielle du delta et pendant le creusement du chenal du Var, le galet prit d'autres dimensions.

Pour comprendre ce que signifie un pareil changement, j'ai dû chercher ce que représente aujourd'hui le galet dans une rivière. J'ai vu que, fourni par les pentes battues de la pluie ou attaquées par les courants, le galet grossit ou diminue selon l'état de crue ou de décrue du cours d'eau; que la relation est directe entre le volume du galet et celui du cours d'eau. Par conséquent, à défaut

Digitized by Google

des eaux qui ont disparu, le galet peut fournir des indications précises sur la puissance du fleuve qui l'a apporté. Allant plus loin encore et considérant que le régime des eaux d'un fleuve dépend de celui des pluies, on peut dire aussi que le galet fournit des renseignements non moins précis sur le régime des pluies qui sont tombées dans la contrée pendant que le fleuve roulait le galet.

Pour que le galet garde toute sa signification, il faut que la pente reste constante. Or ici, par des raisons de stratigraphie générale, nous avons lieu de croire que l'oscillation de la contrée pendant les périodes miocène, pliocène et quaternaire a laissé la pente du Var parallèle à elle-même.

La vallée fut plus longue ou plus courte. Le galet a été poussé jusqu'au delta en une ou deux reprises, mais il n'a jamais fait que le même trajet sur la même pente. L'oscillation, étant un phénomène qui agissait sur une grande surface, ne disloqua rien dans le bassin du Var. Si la pente générale de ce dernier avait été est-ouest, elle aurait pu être affectée par la variation d'amplitude de l'oscillation qui se fit sentir dans ce sens, mais, comme elle est nord-sud, elle resta parallèle à elle-même.

Les considérations que je présente ici sont d'une application nouvelle en géologie, mais elles sont connues depuis longtemps, et certains procédés industriels pour le lavage des minerais prouvent chaque jour sur quelles bases solides elles reposent, et combien sont certaines les déductions que j'en ai tirées.

Pendant les périodes miocène et pliocène, le galet du delta est moitié moins gros que celui d'à présent; donc il y avait alors moitié moins d'eau dans le Var, moitié moins de pluie dans la contrée.

Pendant l'érosion générale du delta, époque que j'ai appelée *pluviaire*, le galet est vingt-sept fois plus gros que celui d'aujourd'hui. Pendant la fin de cette érosion et pendant le creusement du grand chenal du Var, époque que j'ai appelée le *déluge*, le galet est cent fois plus gros. Il y a donc eu pendant ces époques vingt-sept et cent fois plus d'eau dans le Var et plus de pluie dans la contrée qu'il n'y en a aujourd'hui.

La moyenne annuelle de la pluie à Nice est de 80 centimètres; c'est donc une moyenne annuelle de $21^{m},60$ et 80 centimètres qui, à ces deux époques, est tombée dans nos contrées.

Si l'on contrôle ce résultat par celui auquel on arrive en calculant

Digitized by Google

ce qu'il a pu couler d'eau dans le grand chenal du Var, on arrive à des chiffres voisins, mais plus élevés encore.

Les grandes eaux du Var ne sont pas un phénomène nouveau en géologie; mais nulle part on n'est encore arrivé à préciser si complétement les conditions dans lesquelles elles ont coulé, ni les causes qui les ont produites. Ces résultats sont dus exclusivement aux circonstances locales.

Ces mêmes circonstances révèlent encore un fait très-important, savoir : le peu de durée, géologiquement parlant, de la période pluviaire, et la brièveté absolue du déluge. Je ne puis pas résumer ici ces circonstances, je me bornerai à présenter la considération générale que voici.

La rapidité avec laquelle un mouvement se propage dans un corps est en rapport avec son état moléculaire. L'évolution est lente, si le corps est solide; rapide, s'il est liquide; excessivement rapide, s'il est gazeux. Ici le corps est gazeux, c'est l'atmosphère qui transporte la vapeur d'eau et la précipite en pluie : aussi la brièveté excessive du déluge devrait être supposée, si de nombreux faits géologiques ne venaient pas le démontrer.

La géologie, qui n'a guère étudié jusqu'à présent que des phénomènes accomplis dans l'écorce solide du globe, a l'habitude d'embrasser des périodes si longues, qu'elle se trouve comme déroutée par la brièveté de celle-ci.

Quelle que soit la surprise que causent les phénomènes diluviens, ils sont faciles à expliquer quand on les considère comme conséquence de l'affaissement, puis du relèvement, du refroidissement, puis du rechauffement de notre contrée. L'atmosphère est en relation directe avec la croûte terrestre qui la porte : les révolutions de l'une amènent celles de l'autre.

Dans des alluvions terreuses de l'époque des gros galets, on a trouvé près de Nice et ailleurs des os de grands mammifères; dans les brèches osseuses datant de la même époque, des silex taillés. L'homme et les grands animaux ont donc été victimes de cette inondation.

Cette inondation clôt le cycle des événements géologiques. Pourquoi ne serait-elle pas le déluge dont Moïse nous a laissé le récit?

Malgré la réserve dans laquelle on se tient généralement à cet égard, j'ai osé le dire, voici pourquoi.

Le déluge, pour être un fait de l'histoire religieuse, n'en est pas

Digitized by Google

moins un fait de l'histoire ethnologique et de l'histoire naturelle : à ce titre, la géologie devait un jour ou l'autre en retrouver la trace. Que les autres sciences n'aiment point à aborder des sujets dans lesquels la théologie intervient, je le comprends jusqu'à un certain point ; mais que ces sujets soient interdits à la géologie, je ne le comprends pas. Si nos études sont grandes et sérieuses, elles doivent, tant elles remontent loin dans le passé, nous mettre en présence de l'origine des choses, nous montrer la main de Dieu créant, animant et dirigeant la matière. Ce qui ne veut pas dire que les secrets du Tout-Puissant nous seront révélés, non plus que le dernier mot des choses de la matière. Mais, faisant dans cette voie un pas décisif, si nous le faisons bien, nous trouverons Dieu ; si nous le faisons mal, nous trouverons l'obscurité et les erreurs.

Études anatomiques et physiologiques sur l'irritabilité des étamines de Mahonia, de Berberis et de Sparmannia, par E. Heckel.

La question du mouvement dans les divers organes des végétaux supérieurs a été l'objet de nombreux travaux, parmi lesquels se fait remarquer celui de M. Bert. Ce savant a porté ses investigations minutieuses sur le phénomène complexe du mouvement chez la sensitive, et a, le premier, montré la nécessité de séparer nettement, dans les manifestations vitales de la sensitive, ce qui appartient à l'irritabilité fonctionnelle de Cl. Bernard, de ce qui est placé sous la dépendance de l'irritabilité nutritive. Pour cet observateur, 1° les mouvements provoqués sont dus à la mise en jeu d'une propriété particulière de tissus spéciale aux renflements moteurs ; ils s'accompagnent d'une production de chaleur et sont justiciables de l'éther sulfurique ; 2° les mouvements spontanés sont la conséquence des variations dans la quantité d'eau que contiennent les renflements moteurs.

Tels sont les résultats les plus sérieux qui aient été acquis dans ces derniers temps sur le mouvement végétal : le fait capital qui résultait de cette étude, c'était, à mes yeux, la séparation bien nette des mouvements provoqués et des mouvements spontanés. Ces deux manifestations avaient été, en effet, confondues dans la même essence par tous les auteurs, et, en particulier, par les Allemands, qui n'avaient vu et ne voient encore dans ces deux ordres de mouve-

Digitized by Google

ments qu'une différence du plus au moins. On sait que, pour les savants d'outre-Rhin, la théorie de la tension des tissus fournit seule l'explication de tous les phénomènes, quels qu'ils soient. Je me suis proposé, à l'exemple de M. Bert, de soumettre les différents cas connus de mouvement provoqué à l'épreuve de l'étude physiologique et anatomique, dans le seul but de me former, s'il était possible, une opinion sur ces singuliers phénomènes, et de connaître la valeur réelle de la différenciation établie par ce physiologiste.

Mes recherches commencées depuis plusieurs années ont porté sur les étamines de *Mahonia*, de *Berberis* et de *Sparmannia*, pour le mouvement provoqué, et comparativement sur les étamines de *Rhue* et d'*Ortie*, pour ce qui touche au mouvement spontané.

Ces organes présentent, en effet, la propriété essentielle de n'être doués que de l'un de ces mouvements à l'exclusion de l'autre; dans ces conditions favorables, il était facile d'arriver à un déterminisme suffisant du phénomène.

Voici d'abord les conditions générales de ces phénomènes : J'ai établi, dans une communication à l'Institut du 27 octobre 1873, que les étamines de *Mahonia*, comme celles de *Berberis*, sont influencées par le chloroforme et les anesthésiques; à cette notion j'ajouterai aujourd'hui que, après l'essai des divers anesthésiques sur les *Mahonia*, les *Berberis* et les *Sparmannia*, ces organes irritables ont tous subi l'influence connue de ces agents, mais toutefois avec une intensité variable, selon la substance employée. A ce sujet, j'ai fait connaître à l'Institut que ce mouvement pouvait, à quelques égards, servir de réactif physiologique et donner la juste mesure de la valeur de quelques substances réputées à tort comme capables d'atténuer la sensibilité. C'est ainsi que j'ai trouvé dans le protoxyde d'azote, comme du reste l'avaient prouvé MM. Jolyet et Blanche, non pas un anesthésique, mais un gaz asphyxique (*Comptes rendus de l'Institut*, 23 mars 1874). C'est en agissant sur les mêmes organes irritables que je suis arrivé à conclure à la nécessité de rayer le *chloral hydraté* des anesthésiques vrais, parce qu'il ne produit son action sur les étamines de *Mahonia* qu'après avoir subi au préalable l'influence des alcalins, c'est-à-dire après transformation en chloroforme. De même, j'ai constaté que le bromoforme est un anesthésique puissant, tandis que le bromal est un puissant irritant du mouvement provoqué. Relativement à l'action des anesthésiques, mes études ont besoin d'être complétées; mais les résultats que j'ai

Digitized by Google

obtenus sur quelques-uns d'entre eux me permettent, pour ce qui concerne ces végétaux seulement, bien entendu, de les classer dans l'ordre suivant : 1° *bromoforme;* 2° *éther méthylique;* 3° *chloroforme;* 4° *éther sulfurique;* 5° *bichlorure de méthylène;* 6° *oxyde de carbone.* Le sulfure de carbone vient en dernier lieu; son action spéciale mérite d'être étudiée; car, avant de déterminer l'anesthésie, il commence, dans certains cas, par être un violent irritant, presque au même titre que l'ammoniaque[1]. Ce fait rapprocherait son action de celle qu'on observe sur les animaux et sur l'homme soumis à l'action du chloroforme. La période de collapsus y est précédée d'une phase de surexcitation. Quant à l'acide carbonique, il ne détermine pas l'insensibilité. Ainsi classés, les anesthésiques sont indiqués d'après l'ordre de rapidité de leur action.

Quant aux étamines douées de mouvement spontané (et elles sont nombreuses), que ce mouvement soit lent, comme dans les Capucines, les Fraxinelles, les Geraniums, les Œillets, les Saxifrages, les Tamarix, ou relativement rapide, comme dans certains *Cereus*, les *Ruta*, les *Opuntia*, les *Parnassia*, tous les anesthésiques restent sans action sur elles. Ce fait a été observé par moi d'abord sur le Ruta, et presque en même temps par M. Carlet (*Comptes rendus* du 23 août 1873), qui a décrit avec beaucoup de soin la périodicité de ce phénomène dans les mêmes plantes. De ces faits, je suis à peu près autorisé à conclure que le mouvement spontané se différencie partout nettement du mouvement provoqué, et que, par les anesthésiques, on a un moyen bien simple d'établir une division naturelle. Nous allons voir que l'emploi des anesthésiques peut rendre de nouveaux services pour l'élucidation de cette question du mouvement.

Un point intéressant à ne pas passer sous silence, c'est l'action combinée des anesthésiques et des narcotiques sur le mouvement provoqué. Depuis Gœppert, qui a étudié physiologiquement l'action d'un grand nombre de substances sur les étamines des *Berberis*[2], on sait que les divers narcotiques et stupéfiants sont sans action sur ce mouvement; j'ai voulu connaître si ces mêmes substances restaient inactives en présence de l'action chloroformique, et,

[1] J'ai depuis constaté que le fait de l'irritation n'est bien manifeste que lorsque le sulfure de carbone employé n'est pas pur, ce qui est le cas le plus fréquent; en dehors de cette condition, l'anesthésie est très-rapide et sans période de contraction.

[2] *Sur l'irritabilité des étamines des Berberis* (*Annales des sciences naturelles*, t. XV, p. 69).

Digitized by Google

quoique ce résultat paraisse contradictoire, j'ai observé une prolongation de la période anesthésique par l'introduction du chlorhydrate de morphine sous l'épiderme staminal de la partie sensible. Ce fait rapproche encore ce mouvement végétal de celui qui s'observe chez les animaux, et vient donner un appoint de plus aux partisans de l'*unité vitale dans les deux règnes*.

L'action des excitants comme celle des anesthésiques vient confirmer la séparation établie entre les deux ordres de mouvements; c'est ainsi, par exemple, que, dans les *Mahonia*, les *Berberis*, les *Dionea*, les *Mimosa*, on obtient des contractions immédiates sous l'influence de l'*acide cyanhydrique*, de l'*ammoniaque*, de l'*acide acétique* fort, et cet état de contraction se maintient pendant toute la durée d'action des vapeurs irritantes. Il n'en est pas de même pour le mouvement spontané; il est aussi insensible aux excitants ou aux anesthésiques, et, malgré l'intervention de ces agents, continue à se produire avec le rhythme qui le caractérise dans chaque végétal.

Une autre différenciation sur laquelle il faut insister est tirée d'un phénomène qui m'a paru général dans les plantes que j'ai étudiées : à savoir que le mouvement provoqué peut se conserver en dehors de la vie normale de la plante; par exemple, lorsque l'organe a été séparé de l'axe sur lequel il est inséré, comme cela se voit dans les étamines de *Mahonia* et de *Berberis*, qui se meuvent encore durant huit jours et même plus après leur chute de la fleur. Rien de semblable ne se voit chez les *Dianthus*, les *Cereus*, les *Nicotiana*, ni même les *Rhues*.

Il faut ajouter à ce fait que les étamines irritables peuvent résister à la mutilation. J'ai pu couper transversalement et longitudinalement des filets de *Mahonia* sans faire disparaître dans les deux fragments la propriété motrice; ce fait est caractéristique; rien ne s'observe de semblable, même dans les étamines de *Rhue* (*Comptes rendus*, 23 mars 1874).

Toutes ces données tendent, on le voit, à généraliser la différenciation établie par P. Bert. Restait à connaître le mécanisme du mouvement provoqué, au moins dans quelques-unes des plantes les plus connues. Je me suis tout particulièrement adressé aux *Mahonia*, aux *Berberis* et aux *Sparmannia*, qui présentent le phénomène à son plus haut degré d'intensité, et sans qu'il soit possible d'admettre une idée de finalité dans la cause de ces mouvements. Le premier, en effet, peut venir en aide à la fécondation par le

Digitized by Google

rapprochement qu'il opère entre l'anthère et le stigmate; mais le second a pour résultat immédiat d'éloigner le pollen de l'organe femelle et de favoriser sa projection au dehors de la fleur. Tout le monde sait que les recherches faites par les Français et les Allemands sur le vrai mécanisme de ce phénomène étaient restées sans fruit; il me répugnait d'avoir traité physiologiquement une question très-intéressante, sans apporter la moindre donnée anatomique et fonctionnelle capable de faire connaître le mécanisme et le lien anatomique de ce mouvement. L'expérimentation physiologique m'avait conduit, comme mes prédécesseurs, à localiser la force vive de ce mouvement dans la portion concave du filet; mais l'examen anatomique fait dans les conditions ordinaires ne m'avait fourni aucune notion décisive sur son siége vrai.

Ainsi que tous les anatomistes qui se sont occupés de cette question, je ne trouvais comme organe moteur qu'un tissu cellulaire parenchymateux, qui ne se distingue en rien du parenchyme ordinaire; le contenu des cellules, comme dans beaucoup d'autres organes similaires, se compose d'amidon et de chlorophylle, et je devais conclure, ainsi que mes devanciers, au développement d'une propriété particulière à ces tissus cellulaires, dans certaines circonstances favorables, quand je songeai heureusement à vérifier la théorie avancée par Cohn [1] au sujet des mouvements des étamines des Centaurées (*macrocephala*, *scabiosa* et *jacea*). Pour cet auteur, ce phénomène, qui rappelle un peu celui que j'ai étudié dans le *Mahonia*, n'est pas lié à un déplacement d'eau (comme dans les bourrelets de la sensitive), *mais probablement* (sic) *à un simple changement de forme de cellules qui deviennent à la fois plus courtes et plus épaisses*. Pour que ce fait soit prouvé, dit Sachs, il faudra des recherches beaucoup plus approfondies. Il m'a paru que l'état anesthésique de l'étamine devait être utilement employé pour une investigation de l'état cellulaire avant et après l'irritation.

A mon sens, ce qui avait empêché de trouver une différence entre l'état de *tension* et de *distension*, c'était l'impossibilité de pratiquer une coupe sans déterminer la contraction immédiate; les anesthésiques permettaient donc seuls de réaliser cette dissociation de deux états bien différents. Le résultat a été conforme à mon attente. Des coupes longitudinales m'ont prouvé que, dans l'état de som-

[1] *Contractile Gewebe in Pflanzenreich*, Breslau.

Digitized by Google

meil, les cellules de la partie irritable de l'étamine (la face concave seule est sensible) sont disposées parallèlement et sont toutes plus longues que larges; leur contenu coloré en jaune est disséminé dans toute la cavité utriculaire et surtout appliqué sur les parois. Après l'irritation, ces mêmes cellules, dont l'enveloppe est striée transversalement, sont raccourcies et ramassées sur elles-mêmes de façon à n'occuper que les deux tiers de l'espace primitif; leur contenu, ramené des différents points de la circonférence, est condensé au centre de l'utricule, et les stries transversales sont accusées au plus haut degré. On remarque même que le contour de chaque cellule est bosselé, et que les parties rentrantes des bosselurès opposées se rapprochent au point de se toucher. Si, prenant un fragment superficiel du filet ayant subi l'irritabilité, on le place dans le champ du microscope sur une plaque de verre humectée de glycérine, et qu'on observe ce que deviennent ces cellules ainsi contractées et ramassées (telles que Cohn les avait imaginées), on ne tarde pas à les voir peu à peu se détendre et reprendre dans un laps de temps plus ou moins long la position et la forme normales qu'on remarque dans les fragments enlevés pendant l'anesthésie pratiquée, bien entendu, avant l'irritation. Les cellules du dos de l'étamine (cette partie est insensible) présentent une disposition conforme à celle que je viens d'indiquer, et cependant, outre l'insensibilité qui les caractérise, elles ont un rôle tout opposé à celui de leurs antagonistes. Je me suis assuré qu'elles agissent dans un sens constamment contraire à celles de la face concave, c'est-à-dire que, pendant l'anesthésie et pendant la période de repos, elles sont contractées, et qu'elles sont distendues, par contre, sitôt après l'effet de l'irritation.

Ces cellules sont-elles l'organe du mouvement? Tout le fait supposer; car elles agissent en dehors de la présence de l'épiderme dont les cellules sont contractées[1]. J'ai pu, en effet, enlever sur des étamines tout l'épiderme, soit d'une face, soit de deux à la fois, sans que rien ne fût changé dans la nature du phénomène que j'étudie.

La cellule contractile des deux faces de l'étamine est mobile, non sans doute par son enveloppe, mais bien par son protoplasma gra-

[1] La sensibilité ne réside pas non plus exclusivement dans ces cellules épidermiques, comme Kabsch l'avait affirmé; car, après l'enlèvement de l'épiderme de la face concave, l'irritabilité continue à se produire par les différents agents connus, mais, il faut le dire, avec une intensité moindre.

Digitized by Google

nuleux qui se contracte et qui entraîne, par cette diminution de volume, le retrait de la membrane enveloppante. Ce qu'il y a de bien remarquable, c'est l'antagonisme des deux groupes de cellules dorsales et antérieures; les premières se contractent sous l'influence de l'irritabilité, et le mouvement de l'organe se produit; dans le même temps, les secondes (cellules du dos de l'étamine) se trouvent distendues par la contraction du filet et s'allongent; mais elles tendent à réagir[1]. Un mouvement lent se produit alors, par lequel l'étamine revient peu à peu à sa position de tension, en attendant une nouvelle irritation pour se déplacer. Ce mécanisme du mouvement, tel que je viens de le décrire et tel que je crois l'avoir observé, donne, du reste, l'explication de tous les phénomènes physiologiques que l'expérimentation peut faire naître et de ceux qui se produisent naturellement.

Le mouvement dans les étamines des *Sparmannia* diffère entièrement dans ses résultats et dans les moyens de celui que je viens d'indiquer dans les *Mahonia* et les *Berberis*. Pour le comprendre, il faut connaître la disposition de ces organes. La fleur est construite sur le type quaternaire. Quatre pinceaux de filets opposés aux sépales se détachent du pourtour du réceptacle pour donner naissance à trente-deux étamines dont la constitution présente quelques différences légères. Nous ne nous arrêterons sur les détails de cette organisation staminale que pour en faire connaître ce qui importe à l'étude du mouvement. Les filets staminaux, en effet, sont construits sur un plan unique; ils sont filiformes et tout à fait lisses dans les deux tiers inférieurs, mais présentent à leur extrémité quelques renflements successifs et peu distants les uns des autres, dont l'organisation est intéressante à étudier. A un faible grossissement, on constate déjà que le tissu du renflement diffère de celui du reste de l'organe. Les cellules globuleuses et papillaires dominent dans cette région, tandis que partout ailleurs le tissu est formé par des utricules allongés et quadrilatères très-réguliers. Tout l'épiderme qui revêt l'organe (les anthères comprises) est remarquable par les fines stries dont il est couvert; ces stries sont ondulées dans le sens transversal. Il est très-facile de voir, en se servant des anesthésiques, ce qui se passe dans l'état de tension et de distension. Tout le monde connaît le mouvement de ces organes; il s'effectue de manière à

[1] Par opposition, l'état normal des cellules de la face concave des filets est la *distension*.

Digitized by Google

courber l'étamine vers les pétales étalés, et il est à remarquer qu'il se produit dans le sens indiqué par les renflements, lesquels regardent tous la portion extérieure de la fleur. Pendant la période de sommeil, voici ce qu'on observe : l'épiderme conserve ses stries également distantes, et les bosselures des renflements, que j'appellerai moteurs par anticipation, sont moins accusées. Sitôt après l'irritation, ces renflements se développent lentement, et l'épiderme se ride sur toutes les faces; alors le mouvement se produit, et il est facile de concevoir de quelle association d'effets physiques il résulte. Le retrait étant plus violent sur une face de l'étamine que sur l'autre, il se produit là, sur la continuité de l'épiderme, ce qui arrive à deux tissus accolés dont l'un est plus rétractile que l'autre. Le drap et sa doublure dans un vêtement fournissent un bon terme de comparaison; l'étamine doit se courber du côté qui est le plus élevé, et c'est ce qui arrive. Il est à noter que la striation des cellules épidermiques ne joue pas le rôle principal dans ce mouvement : c'est à la turgescence concomitante des cellules des renflements qu'il faut l'attribuer (car c'est à leur gonflement rapide que l'insuffisance de l'épiderme doit son action motrice). Ce fait est si vrai, que les étamines privées de leurs organes moteurs perdent totalement leurs propriétés motrices, et que celle-ci diminue d'autant qu'on supprime plus de ces renflements, lesquels se comptent au nombre de cinq ou six, généralement, sur chaque étamine.

Pour ce qui touche au mouvement spontané, il est difficile de l'asservir à un déterminisme rigoureux, en raison même de ses manières d'être négatives; il échappe à l'analyse. M. Carlet a su tirer de son observation dans la *Rhue* des déductions très-intéressantes; mais elles ne fournissent aucune donnée sur son essence. L'anatomie est muette; les anesthésiques sont sans effet, si ce n'est toutefois aux doses toxiques, où, comme je l'ai prouvé, le mouvement provoqué et le mouvement spontané disparaissent l'un et l'autre pour ne plus revenir[1]. Force est donc de recourir à la théorie mécanique qui repose sur la tension des tissus, telle que les Allemands l'admettent et que Hoffmeister l'a établie. Quelque peu satisfaisante qu'elle paraisse, on doit s'en contenter, jusqu'à ce qu'un expérimentateur heureux ait trouvé le moyen de suspendre et de faire renaître à sa volonté le mouvement spontané en maintenant son intégrité absolue. Pour ce

[1] *Bulletin de la Société botanique de France.* Séance du 13 mars 1874.

Digitized by Google

qui a trait aux *Orties* et aux *Pariétaires*, que j'ai spécialement étudiées, on peut dire qu'elles sont une des formes curieuses de ce mouvement spontané; mais il échappe, comme les autres de même essence, aux lois du déterminisme scientifique. Ces mouvements paraissent être mixtes; mais ce n'est là qu'une apparence, et cette variété de mouvement n'existe pas.

Conclusions.

Pour terminer, je réduirai ce travail, déjà très-condensé, à quelques propositions qui mettront en saillie les principaux résultats, tels que je les ai acquis :

1° Les mouvements végétaux se divisent nettement en spontanés et provoqués; ils sont d'essence différente.

2° Les anesthésiques permettront d'établir facilement cette division; les premiers sont influencés par ces agents; les seconds ne le sont pas.

3° Les mouvements spontanés ne peuvent jusqu'ici être expliqués que par leur différence dans la tension des tissus qui constituent l'organe doué de mouvement, ou par la variation dans la quantité d'eau renfermée dans des cellules.

4° Les mouvements provoqués peuvent servir utilement de réactif physiologique pour la détermination de la valeur d'un anesthésique.

5° Ces mouvements admettent un déterminisme spécial; pour ce qui a trait aux *Mahonia* et aux *Berberis*, il est produit par la contraction du protoplasma de la cellule contractile sur une face et la distension simultanée de la cellule sur l'autre face de l'étamine. De cette action antagoniste résulte le mouvement connu et le retour à l'état de tension. Dans les étamines de *Sparmannia*, le mouvement différent du précédent est dû à une contraction simultanée de l'épiderme et d'un organe moteur disposé sous forme de renflements à l'extrémité de l'organe.

6° Les mouvements spontanés paraissent appartenir à l'irritabilité nutritive et être indépendants de toute disposition anatomique spéciale, tandis que les mouvements provoqués semblent être placés sous la dépendance d'une *irritabilité fonctionnelle;* la fonction réside dans un organe présentant une disposition spéciale. Il en résulte que, contrairement à ce qu'affirme Cl. Bernard, l'*irritabilité fonctionnelle* est ici, comme dans le cas de la respiration, chlorophylienne, indépendante de l'*irritabilité nutritive*.

Digitized by Google

7° Le mouvement dans les organes mâles des végétaux supérieurs ne peut pas être considéré comme remplissant un but final; car les *Sparmannia* seraient en contradiction flagrante avec cette appropriation spéciale.

Sur le déplacement continu de l'axe de la rotation diurne, variations des latitudes et des climats, par M. Bourlot.

Bien des fois j'ai été délégué par la Société d'histoire naturelle de Colmar, pour être l'un de ses représentants aux réunions annuelles de la Sorbonne. Membre de cette Société depuis sa fondation, je m'honore d'avoir pris part à ses travaux pendant les quinze années de sa vie française, et d'avoir été l'un de ses secrétaires jusqu'au jour de mon expulsion brutale de l'Alsace par les Allemands, à la fin de la guerre. Veuillez donc permettre que tout d'abord j'essaye de faire savoir d'ici à mes anciens collaborateurs que je partage sincèrement, et certainement avec tous les absents, le regret exprimé de notre séparation imposée par le malheur de l'annexion. Tous, de loin comme nous l'étions de près, nous sommes attachés de cœur à notre famille scientifique d'Alsace; tous, nous suivons de nos vœux de réussite les travaux de ceux qui gardent le foyer; tous, nous nous estimerons heureux d'entretenir avec eux les relations fraternelles dont ils désirent la continuation.

Cela dit, je vais aborder le sujet d'une communication que j'ai déjà faite, en pareille circonstance, le 19 avril 1865, sous le patronage de la Société colmarienne. Notre honorable et savant président d'alors et d'aujourd'hui, M. Le Verrier, avait fait un accueil sérieux et bienveillant à mes conclusions. Mais, depuis, les préoccupations nées d'événements d'une gravité absorbante ont fait naturellement oublier l'appel que j'avais adressé aux observateurs compétents. Voilà pourquoi je viens poser de nouveau la question et renouveler mon appel.

Deux hypothèses bien connues ont été avancées pour rendre compte des apparences célestes qui sont dues au grand fait astronomique appelé précession des équinoxes. L'une et l'autre veulent implicitement que l'axe de la rotation diurne persiste à coïncider avec un même diamètre terrestre. Mais on se rend compte tout aussi bien et tout aussi facilement de la variation des longitudes des astres fixes, pendant la marche des siècles, par une troisième hy-

Digitized by Google

pothèse, celle du déplacement continu du même axe diurne dans l'intérieur de la terre. Je me propose de discuter rapidement quelques-unes des raisons qui rendent admissible cette troisième hypothèse, et de provoquer des observations qui viennent ou la confirmer ou la faire rejeter.

Et d'abord, j'écarte la fin de non-recevoir opposée par les géomètres qui se sont occupés mathématiquement de la question. Tous ont appliqué leurs équations à un corps composé de couches concentriques homogènes à l'état solides, à un corps dont les parties par conséquent ne se déplaceraient pas les unes par rapport aux autres, à un corps enfin dont le centre de gravité occuperait constamment le même point intérieur. Mais la terre n'est-elle pas loin d'offrir la réalisation d'un tel corps? Notre globe, en effet, est limité extérieurement par une croûte composée d'une continuité de roches solides; mais dans les dépressions de cette croûte sont rassemblées des masses aqueuses profondes appelées des océans; mais sur cette croûte et tout autour s'appuie une atmosphère gazeuse d'une épaisseur assez grande; dans cette croûte est emprisonné probablement un noyau considérable de matériaux d'une grande densité, maintenus liquides par une température très-élevée. Et de même que l'océan neptunien, sous l'influence des mêmes attractions cosmiques, la mer jovienne ou atmosphérique et la mer plutonienne ou intérieure sont nécessairement soumises à des marées puissantes; ces marées déplacent de grandes masses, ou au moins changent les figures des ensembles et font ainsi varier la position du centre de gravité du système. Or l'axe instantané de la rotation doit toujours passer ou tendre à passer par le centre de gravité du système tournant. Donc on peut conclure au moins la possibilité que l'axe terrestre oscille par rapport à un diamètre, et qu'il décrive une surface conique dont les intersections avec la surface terrestre seraient les lieux des positions variables de nos pôles.

Toutefois il me semble difficile, sinon impossible, quant à présent du moins, de déterminer par le calcul la loi de la surface conique supposée réellement décrite. Il manque, pour rendre complètes les équations du problème, les formules des valeurs d'éléments assez peu connus même quant à leur nombre. C'est donc à l'observation qu'il faut s'adresser pour essayer d'en obtenir au moins un commencement de réponse. Je me suis engagé dans cette voie : j'ai commencé par me demander quelles conséquences aurait la réalité

Digitized by Google

du déplacement de l'axe terrestre; puis, interrogeant les observations déjà faites, j'ai cherché à voir si elles sont d'accord avec les prévisions théoriques, ou au moins si elles ne les contredisent pas.

Le double déplacement des pôles et de l'équateur entraînerait le double déplacement des lieux où se manifestent les maxima de renflement et d'aplatissement du noyau liquide sous l'action de la force centrifuge. De là, si l'épaisseur de la croûte est relativement faible, cette croûte se moulera sur la figure du noyau. Les surfaces des terrains et les terrains eux-mêmes seront soumis à des mouvements de bas en haut et de haut en bas, tantôt dans un sens, tantôt dans le sens opposé. Par suite encore, les mers chassées peu à peu de leurs lits se déplaceront tantôt dans un sens, tantôt dans le sens opposé. Or est-il besoin de dire que la qualification de terre ferme appliquée aux continents et aux îles n'est que la consécration d'une erreur? Puis, n'est-il pas reconnu par les géologues que les sols de tous les continents et de toutes les îles ont passé par plusieurs alternatives d'immersion et d'émersion? Entre mille faits, dans les temps relativement récents, on a pu étudier et suivre le mouvement en atterrissements des côtes de la mer du Nord et les mouvements en exhaussements de tous les contours de la Méditerranée. Ici donc l'observation ne contredit pas l'hypothèse.

Les mêmes déplacements des pôles et de l'équateur voudraient que la latitude d'un lieu, n'étant pas constante, son climat subît des variations. Or, d'après l'histoire, le climat de notre région, très-rude au commencement de l'ère chrétienne, se serait amélioré jusque vers le XVIe siècle et se serait depuis détérioré. En effet, pendant la première période, nous voyons que la culture de la vigne, qui n'était d'abord possible que dans la province romaine, s'élève peu à peu vers le nord jusqu'en Hollande et en Angleterre, où elle donne de bons produits. Dans la deuxième période, au contraire, et cette période se continue de nos jours, nous voyons la limite de cette même culture descendre progressivement du nord vers le midi et tendre à se rapprocher de ce qu'elle était il y a vingt siècles. Et il n'y a pas que la vigne dont la rétrogradation vers le midi est manifeste : l'olivier, entre autres végétaux, se trouve dans le même cas. Les anciens de Carcassonne et des environs affirment, avec preuve à l'appui, que l'olivier a rétrogradé dans leurs territoires de quinze à seize kilomètres depuis trois quarts de siècle à peu près. Puis, plus au nord de la culture actuelle du même végétal, à Beau-Soleil,

Digitized by Google

commune de Montauban, on montrerait, en place sur leurs racines, dans la station de la vie et de la production, des oliviers dont les troncs massifs avaient été utilisés pour faire corps avec les murs en torchis d'une cabane récemment démolie.

L'hypothèse explicative des apparences de la précession fixerait à 1248 l'époque des meilleures conditions astronomiques de nos climats. Or l'histoire, nous venons de le dire, place peu de siècles après cette époque la réalité climatérique la plus favorable chez nous à certains végétaux délicats. D'après la même explication, la marche du point vernal porterait à 12,000 ans plus en arrière la date des conditions les plus rigoureuses. Or ceci nous porterait à l'âge du renne, où la faune et la flore de nos pays accusent un climat glacé dont les premiers siècles de notre ère auraient eu les mourantes rigueurs. Puis, toujours avec la même explication, en remontant de 12,000 ans encore plus en arrière, nous retrouverions les conditions de 1248. Or la faune et la flore des terrains tertiaires dénotent pour cet âge géologique un climat qui aurait beaucoup d'analogie avec celui dont nous jouissons actuellement. On voudra bien reconnaître que ce sont là des coïncidences assez remarquables, qui sont loin de détruire l'hypothèse.

J'ai réuni dans diverses publications un bon nombre de détails qui établissent les faits généraux dont j'ai dû me contenter de signaler quelques-uns. Après une étude patiente et aussi réfléchie que je l'ai pu, je suis arrivé à la conclusion modeste que j'ai déjà formulée : les observations ne rendent pas inadmissible l'hypothèse du déplacement de l'axe dans l'intérieur de la terre. Mais ce déplacement est-il ou n'est-il pas une réalité ? On sera fixé sur la réponse à faire, lorsqu'on pourra affirmer que la hauteur du pôle au-dessus des horizons n'est pas ou est constante. La plupart des observateurs du passé et du présent, je le sais, semblent ne pas mettre en doute la constance de cette hauteur. Mais, jusqu'à présent les mesures ayant été prises avec l'opinion préconçue qu'il en est ainsi, n'est-il pas à craindre que l'on ait mis sur le compte d'erreurs commises par les devanciers des différences, d'ailleurs naturellement faibles, qu'on aurait pu remarquer ? Déjà j'ai lu dans une lettre que M. Airy, de l'Observatoire de Greenwich, m'a fait l'honneur de m'écrire, qu'il ne lui répugnerait pas d'admettre comme réelle une différence de *une minute*, indiquée par des mesures suivies de la hauteur du pôle au-dessus de l'horizon de son Observatoire.

Digitized by Google

A mon avis, la conclusion, quel qu'en soit le sens, ne deviendra certaine que lorsque les observations de mesures auront été encore continuées sans opinion préconçue. Peut-être même serait-il bon, dans l'intérêt d'une solution plus prompte, que les mesures de la hauteur du pôle fussent prises à des longitudes très-distantes : à Paris ou à Greenwich, par exemple, et à Québec. Je formule donc le vœu que les astronomes soient priés d'accorder un peu de leur attention à cette question, très-importante au point de vue des conséquences qu'on peut tirer de sa solution certaine.

Sur l'Observatoire du Pic du Midi de Bigorre, par M. Vaussenat, ingénieur civil des mines, membre de la Société Ramond, à Bagnères-de-Bigorre.

Le projet dont je vais avoir l'honneur de vous entretenir est celui de la création d'un *Observatoire météorologique permanent* au sommet du Pic du Midi de Bigorre.

C'est moins un plaidoyer sur l'utilité d'installer un observatoire sur l'un des sommets des Pyrénées que je viens vous faire entendre, que l'exposé d'une pareille entreprise, déjà entrée dans la voie de l'exécution, et qui néanmoins sollicite encore l'appui et l'aide non-seulement de tous les Pyrénéens, mais aussi de tous les hommes de progrès réunis ici.

Je suis dispensé de vous parler de l'utilité d'un pareil projet, car nul n'ignore l'importance, aujourd'hui si généralement reconnue, des observations météorologiques, au point de vue de la *prévision du temps* et des avantages immédiats qui en découlent pour notre agriculture, pour notre marine, pour notre commerce en général, et pour tout ce qui se rattache en particulier aux études hydrologiques et climatologiques.

Et du reste si, pour abréger ma communication, les travaux des Maury, des Fitz-Roy, des Faye et des Marié-Davy n'existaient pas, il me suffirait de vous citer l'adhésion de tous les savants qui ont été saisis par les avantages de la création d'un observatoire au sommet des Pyrénées : d'abord par ceux du siècle dernier, puis par ceux qui, consultés spécialement pour le *Pic du Midi*, ont émis leur opinion, qu'il serait trop long d'analyser; qu'il me suffise de vous

Digitized by Google

citer les noms de l'illustre astronome Sir John Herschell, de Babinet, de Léon Foucault, de Ch. Sainte-Claire Deville, et vous me dispenserez d'insister sur un point *acquis*, pour ne m'occuper devant vous que de la question des *moyens d'exécution*.

I

Pic du Midi de Bigorre.

Le Pic du Midi de Bigorre est un énorme cône de gneiss, parfaitement isolé, qui repose sur le point le plus avancé du principal contre-fort des Pyrénées centrales; son sommet, qui se termine par deux mamelons réunis par de très-petites plates-formes, est à une altitude de 2,877 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Ce cône, considéré isolément, dans sa partie supérieure et aérienne, a une hauteur propre de 639 mètres au-dessus du massif qui lui sert de base. Le point d'où ce cône se détache du massif est au *col de Sencours*, un peu au-dessus du lac d'Oncet qui en baigne le pied. Cette base est à une altitude de 2,374 mètres, au milieu d'une région pastorale formée de petits plateaux herbeux, fréquentés par de nombreux troupeaux, pendant environ quatre mois et demi en moyenne, chaque année.

A ce point, une hôtellerie, beaucoup plus confortable que celles qui existent dans les Alpes à pareille altitude, a été construite en 1854, dans l'intérêt des touristes, par une société de Bagnérais, sous l'initiative du regretté docteur Costallat.

Cette hôtellerie, composée de deux vastes et solides corps de logis avec leurs dépendances, remplace une première construction établie en 1852 sur un point moins propice, et qui succédait elle-même à une ancienne cabane construite un peu plus haut.

A l'orientation du nord et du nord-est, le cône et le contre-fort se confondent en une pente unique, qui, d'abord très-roide, aboutit, par des gradins successifs, jusqu'aux bords de l'Adour, aux bourgs de Campan, de Beaudéan et de Lesponne (section de la commune de Bagnères); là, le voisinage avec cette ville est immédiat.

A l'orientation ouest et au sud, le contre-fort sur lequel repose le cône s'infléchit pour former la vallée du Bastan, au pied de laquelle se trouve d'abord Baréges, puis plus bas Luz. Cette vallée part du col du Tourmalet, qui est l'échancrure la plus rapprochée du Pic, sur l'arête du contre-fort dont il forme l'angle avancé.

Digitized by Google

Au sud-est, le vallon de Sencours part de l'hôtellerie, aboutit un peu plus bas au large vallon herbeux d'Arises, puis aux cabanes de Tramesaïgues et à Gripp, où passe la belle route, dite thermale, de Bagnères à Baréges par le Tourmalet, construite de 1862 à 1864.

De tout temps, la ville de Bagnères a tenu en bon état de viabilité un chemin bien tracé et qui permet d'arriver à cheval et sans danger au sommet du Pic du Midi. Des bordereaux de dépenses de 1733 et années suivantes, que nous avons en notre possession, en font foi. Dès cette époque aussi, la ville entretenait chaque année à Sencours, dans le voisinage immédiat de l'hôtellerie actuelle, un *cortail* ou chalet à l'usage des pasteurs auxquels elle afferme ses pâturages, et qui, avec une cabane placée plus haut encore et construite par les physiciens Reboul et Vidal, en 1787, servait aussi d'abri aux touristes surpris dans ces hauts parages par le mauvais temps ou l'orage.

C'est donc dire que, depuis longtemps, le Pic du Midi de Bigorre est très-accessible et très-fréquenté, qu'il a été visité non-seulement par une foule d'étrangers qui stationnent à Bagnères et à Baréges (et qu'y attire le plus magique des panoramas), mais surtout par un grand nombre de savants, qui chaque année n'éprouvent que du plaisir à y faire des ascensions réitérées.

A l'appui de ce qui précède sur l'*accessibilité* de notre sommet, nous dirons que les premières cavalcades qui s'acheminent vers le Pic partent très-souvent en juin; on peut même en citer plusieurs parties de Bagnères en mai, et quelques-unes en avril.

C'est en *mai* 1748 qu'après plusieurs ascensions le vieil astronome Plantade mourut subitement, ses instruments astronomiques à la main et au milieu d'observations qu'il achevait. C'est le mamelon sur lequel il finit sa carrière, qui a reçu notre première installation d'instruments.

Beaucoup de Bagnérais se souviennent encore de la cavalcade organisée par M. le chevalier de Lugo, et qui arriva sans difficulté au sommet du Pic le *18 décembre 1821*.

Le Pic fut aussi visité en *novembre* par plusieurs cavalcades.

Enfin deux membres de la Société Ramond l'ont visité il y a deux ans au *cœur de l'hiver*, mais à pied, chose qui est faite constamment par les chasseurs d'isards dans la vallée de Campan.

Nous savons tous à Bagnères avec quelle joie le vénérable et regretté

Digitized by Google

naturaliste Léon Dufour arriva au sommet du Pic le 10 août 1863, à l'âge de 84 ans : c'était la vingtième de ses ascensions, dont la première datait de 1798.

Notre illustre Ramond y montait plusieurs fois par an pendant ses séjours à Tarbes, à Bagnères et à Baréges; nous avons les dates et les détails de ses trente-quatre ou trente-six ascensions. — Il y stationna plusieurs fois pendant des couples de jours.

Notre regretté botaniste Philippe y est monté environ soixante-dix fois et à toutes les époques de l'année.

Le botaniste Scherer y montait jusqu'à trois fois par semaine pendans son séjour assez prolongé dans la vallée de Gripp.

C'est un fait trop connu dans le pays que l'ascension du Pic n'est qu'un jeu pour nos dames et nos demoiselles, et qu'en 1859 l'impératrice Eugénie et les dames de sa suite y séjournèrent pendant deux heures.

Le colonel Peytier, des géographes militaires, y stationna sous la tente et sur la plate-forme supérieure pendant deux semaines consécutives.

Enfin le sommet du Pic du Midi était visité, le 4 janvier 1865, par MM. Maxwel Lyte, Hulton et Pierre Viguerie, qui, partis de Bagnères, firent l'ascension par le lac Bleu, route difficile et presque inconnue alors.

Le chemin qui de Baréges conduit au Pic est facile pendant l'été, quoique peu entretenu ; mais il est dangereux pendant l'hiver, à cause des nombreuses avalanches qui désolent la vallée de Bastan pendant les frimas, qui la rendent inhabitée et inhabitable et rendent aussi les hauteurs inabordables.

Pendant l'hiver, par les jours clairs et froids, le Pic est accessible par deux routes, d'abord celle de Gripp, Tramesaïgues et Arises ou Sencours, puis, quand la neige est dure, par le Tourmalet et les cabanes de Thou.

A l'appui de ce qui précède sur l'accessibilité du Pic du Midi, voici les dates auxquelles le sommet a été visité *cet hiver* par le chemin de Sencours :

30 octobre 1873, par MM. de Nansouty frère et neveu;

12 décembre 1873, par MM. le général de Nansouty, Peslin, ingénieur des mines, Baylac, observateur;

28 décembre 1873, par M. le comte de Mons et M. Despiaux, géomètre;

Digitized by Google

22 janvier 1874, par MM. de Nansouty, Peslin, Hétier, ingénieur des ponts, et d'autres personnes;

30 janvier 1874, par MM. de Nansouty, Baylac et autres personnes.

Enfin des études ont été ébauchées par l'administration des ponts et chaussées pour l'établissement d'une voie carrossable qui réunirait le col de Tourmalet à l'hôtellerie, soit environ trois kilomètres de parcours. Le jour où ce tronçon de route sera fait, l'observatoire météorologique sera susceptible de recevoir une extension considérable, et les instruments d'astronomie pourront y être installés.

D'autres moyens de communication sont possibles et devront plus tard être pratiqués; le plus simple pour une communication journalière, qui amoindrirait singulièrement l'isolement hivernal des habitants du Pic, est sans contredit le fil électrique, qui peut s'établir dans des conditions qui ne présentent rien d'extraordinaire.

Pour ceux qui connaissent la topographie du Pic, il sera aisé de concevoir que le fil doit descendre directement sur Bagnères, sans suivre les chemins, qui en développeraient la longueur du simple au double (à vol d'oiseau, Bagnères est à 12 kilomètres du sommet du Pic); le fil télégraphique qui suivrait les crêtes de Balounco, Binaros, Hounblanco et Saint-Paul n'aurait pas un développement supérieur à 16 kilomètres.

II

Observatoire.

Déjà au siècle dernier, il était question d'établir au sommet du Pic du Midi un observatoire astronomique; les préoccupations scientifiques de cette époque ne visaient pas encore le but si utile et si poursuivi aujourd'hui de la *prévision du temps*. Les observations météorologiques étaient donc peu pratiquées. Néanmoins nous pourrions faire une longue énumération des travaux scientifiques faits au Pic du Midi par les Plantade, les Flamichon, les Vidal et Reboul, les Palassou, les Dolomieu, les Darcet, les Ramond, les Cordier, les Lapeyrouse, les Dufour et tant d'autres, tous astronomes ou physiciens ou naturalistes éminents.

Nous sommes certains qu'à cette époque il existait une construction au sommet du Pic vers le deuxième mamelon. C'est là du reste que Vidal et Reboul construisirent leur campement en 1787.

Digitized by Google

Le pavillon Darcet que nous venons d'établir au sommet est sur l'emplacement même de leur construction.

Il est parfaitement établi que tous les savants qui ont visité le Pic du Midi ont reconnu de tout temps combien il serait avantageux pour la science de posséder un observatoire au sommet du Pic.

Voici à cet égard l'opinion de l'illustre astronome John Herschell, que nous transcrivons mot pour mot de la lettre qu'il adresse à M. Frossard, président de la Société Ramond, qui l'avait consulté sur notre projet.

Collingwood, 23 mai 1867.

« Mon cher Monsieur,

« Le projet conçu par votre ami le docteur Cortallat, dont vous me parlez dans votre lettre, et qui consisterait à établir au sommet du Pic du Midi un observatoire météorologique, ou même peut-être astronomique, est sans doute très-hardi; mais, s'il pouvait se réaliser, il ne faut pas nier qu'il procurerait à la science, surtout à la météorologie, des observations d'une extrême importance. La grande difficulté se trouverait peut-être moins dans l'établissement des instruments sur un sommet aussi abrupte que dans la résidence de l'observateur, qui devrait y faire des observations suivies pendant plusieurs années. Toutefois, peut-être, pourrait-on trancher la difficulté.

« Je me rappelle d'avoir eu un entretien avec le célèbre physicien-chimiste M. Regnault, dans lequel ce savant m'expliquait un procédé par lequel on pouvait lire à une grande élévation sur des instruments, au moyen d'une communication électro-magnétique, épargnant ainsi une ascension pénible à l'observateur. Or ce procédé peut s'appliquer à une élévation de 50 ou de 100 pieds: pourquoi ne s'appliquerait-il pas à une élévation de 1,000 ou de 10,000 pieds. Je puis assez compter sur le zèle scientifique de M. Regnault pour être sûr que, si vous ou le docteur Costallat vous vous mettiez en communication avec lui sur ce sujet, il s'empresserait de vous expliquer le procédé qu'il me proposait. Au reste, je ne sais quelles sont les personnes à Paris que vous désignez sous l'expression générale d'hommes influents, auxquels on pourrait adresser une demande en faveur de l'établissement que vous proposez.

« Mais, si mon opinion sur l'importance de cet établissement, comme moyen de fournir des observations aussi libres de toute influence locale qu'on les obtient à une altitude de 10,000 pieds, peut servir

Digitized by Google

vos desseins auprès des savants et des hommes influents, je vous laisse l'entière liberté de faire de cette lettre l'usage que vous croirez convenable.

« Quant aux observations astronomiques, il va sans dire qu'elles doivent être faites personnellement, et encore avec les instruments les plus grands et les meilleurs. On peut s'attendre à ce que les lignes spectrales dues à l'influence de l'atmosphère terrestre soient puissamment modifiées ou peut-être même complétement effacées à une si grande hauteur. Mais, encore une fois, les observations sur la température, la pression et l'humidité de l'atmosphère seraient les points de la plus grande importance. Toutefois ces dernières ne pourraient être recueillies sans une extrême difficulté par aucun procédé automatique.

« Agréez, etc.

« J. Herschell. »

La perfection des appareils d'observation, les progès croissants de la science météorologique, aplanissent la plupart des obstacles qui faisaient croire, sinon impossible, mais au moins difficile la création d'un observatoire *permanent* au Pic.

Quelles que soient du reste les décisions que des études ultérieures pourraient faire naître, nous disons qu'il est possible d'établir sur le principal mamelon du Pic un édifice résistant au vent, à tous les ébranlements et ayant toutes les ouvertures nécessaires pour les observations de tout genre. Cet édifice pourra être habitable en tout temps. Pendant quelques journées des plus tourmentées de l'hiver, les communications extérieures seraient suspendues, mais cet inconvénient n'a rien d'insurmontable. Les Alpes en offrent cent preuves, et des observatoires tout aussi élevés que le Pic ont été établis d'une manière permanente et moins favorable que ne le sera celui du Pic : tels sont ceux du col de Saint-Théodule (Valais), à une hauteur de 3,333 mètres et au-dessus des glaciers de la Viége; celui du val Dobbia sur le Mont-Rose, à une altitude de 2,548 mètres; ceux du grand Saint-Bernard, à 2,477 mètres; de Julier (dans les Grisons), à 2,244 mètres; du Saint-Gothard, à 2,093 mètres; du Bernhardin (Grisons), à 2,070 mètres, et celui du Simplon, à 2,008 mètres.

Aussi, après l'essai concluant que nous avons fait pendant l'année 1873, et dont les résultats sont consignés dans les tableaux que

Digitized by Google

nous avons l'honneur de déposer sur le bureau, devons-nous mettre désormais chaque jour à profit pour l'étude et les travaux préliminaires d'une installation permanente, et tout au moins pour être à même de continuer nos observations en 1874 et 1875, jusqu'à ce qu'enfin l'État ou une puissante association prenne officiellement la chose en main.

III

Moyens.

De ce qui précède il découle que les vœux des savants pendant ces deux derniers siècles, non moins que l'extension des moyens de recherches imposés par le progrès des sciences, appellent depuis longtemps la création d'un *observatoire*, soit temporaire, soit permanent, sur le sommet du Pic du Midi de Bigorre.

Il y a donc lieu de procéder à la recherche des moyens pécuniaires qui amèneront cette solution.

La Société Ramond a déjà donné et donnera, soit collectivement, soit par l'action individuelle de quelques-uns de ses membres, le concours le plus dévoué à une entreprise qui sera pour la France savante un titre égal à celui que la Suisse et l'Italie se sont acquis par la création de leurs nombreux observatoires alpins.

Mais elle a besoin du concours de tous les amis des sciences. Déjà son appel a été entendu, et une très-belle série d'instruments a été mise à sa disposition par M. Ch. Sainte-Claire Deville, inspecteur général des stations météorologiques; d'autre part, M. le général de Nansouty, par une généreuse contribution et par une collaboration personnelle qui s'est traduite par soixante jours de séjour au Pic, nous a permis de pouvoir démontrer la possibilité de l'observatoire sur ce sommet. De plus, des subventions et des encouragements doivent être sollicités pour cette entreprise, soit auprès de l'État, soit auprès de l'Association scientifique de France et de la Société météorologique, soit surtout auprès de vous, Messieurs, qui seuls avez l'autorité nécessaire pour caractériser l'*utilité générale* et scientifique de notre projet.

Cette consécration une fois donnée par vous, il ne nous restera plus qu'à réunir des fonds, soit par l'État et les conseils généraux à l'aide de leurs subventions, soit par les Sociétés savantes à l'aide de leurs largesses et de leurs épargnes, soit par les savants à l'aide de leurs offrandes.

Digitized by Google

A l'aide du concours de tous, l'Observatoire du Pic du Midi devient possible dans les mêmes conditions d'installation que celui du Puy-de-Dôme. Mais où il lui sera supérieur, c'est : 1° dans son altitude presque double, et qui pourtant ne diminue rien des bonnes conditions physiques du stationnement; 2° dans un fait bien connu de tous les familiers du Pic, c'est que son sommet est presque toujours au-dessus des orages, les nuages orageux ayant sur cette belle montagne un goulet naturel tout auprès du plateau de Laquettes, à environ 200 mètres au-dessous du sommet; 3° dans la possibilité de communiquer presque en tout temps avec les vallées de Campan et Bagnères, dans celle d'établir facilement des signaux aériens et des signaux électriques avec les centres populeux les plus voisins; 4° dans le voisinage immédiat d'une installation telle que l'hôtellerie, qui peut être plus que doublée et servir au besoin à l'établissement provisoire avec peu de dépenses.

Pour la plupart d'entre nous, ces faits sont patents ; mais ce que je dois au moins énoncer, c'est l'ensemble des faits déduits de la situation exceptionnelle du Pic, plongé constamment dans une atmosphère lumineuse et légère, loin de toute influence due soit aux courants de nos basses vallées, soit au rayonnement du soleil, du froid ou de la lumière, sur des sommets qui n'existent pas dans son voisinage immédiat; car il est à proprement parler une sentinelle avancée détachée à 30 kilomètres de la chaîne centrale, qui se développe devant lui d'une mer à l'autre, ce qui lui a valu du reste d'être une des bases principales de la triangulation primitive de l'État-Major. Cette situation exceptionnelle en fait un point unique pour le relevé des observations spectroscopiques auxquelles les beaux travaux de M. Gaussen ont donné tant d'importance.

A l'appui de nos affirmations, nous nous permettons de vous exhiber une des rares épreuves qui existent de la belle éclipse de soleil du 18 juillet 1860, laquelle fut photographiée au Pic du Midi par MM. Maxwel Lyte et Michelier, ingénieur des ponts et chaussées, devenus plus tard tous deux membres de la Société Ramond.

Cette épreuve, qui révèle l'éclat de la lumière et la transparence de l'atmosphère au Pic du Midi, y a été prise par un temps superbe, alors qu'immédiatement au-dessous notre vallée de l'Adour était couverte de nuages qui nous cachaient le Pic et qu'une pluie abondante inondait Bagnères.

Digitized by Google

IV

Résumé.

Qu'il nous soit permis de reprendre les faits principaux exposés ci-dessus, afin de grouper leurs déductions dans un ordre plus succinct.

Pendant le cours de l'année qui vient de s'écouler, la Société Ramond a fait une première tentative pour créer un observatoire météorologique sur le Pic du Midi de Bigorre.

Elle a obtenu des propriétaires de l'hôtellerie du Pic l'autorisation de disposer d'un étage isolé et de l'approprier au service des observations météorologiques; sur un mamelon voisin, elle a établi un abri du modèle de Montsouris pour les thermomètres et autres instruments qui doivent être observés à l'air libre. Pendant un peu plus de deux mois, elle y a maintenu à ses frais un observateur qui a fait une série régulière de cinq observations, de trois en trois heures, de 7 heures du matin à 7 heures du soir, et de plus est monté chaque matin au sommet du Pic, pour y relever à 9 heures les indications de quelques instruments portatifs.

Ces observations, publiées dans le bulletin de la Société, ont été interrompues par la mauvaise saison; elles vont être reprises prochainement et continuées, nous l'espérons, d'une manière permanente.

La Société Ramond, sollicitant le concours de tous les savants que son œuvre peut intéresser, croit devoir leur exposer le but qu'elle s'est proposé et les avantages qu'offre la station d'observation qu'elle a choisie.

I

Dans ces dernières années, l'attention du public et des gouvernements a été attirée d'une façon toute particulière sur les études météorologiques et les recherches qui ont pour but d'arriver à la connaissance des lois qui régissent les phénomènes atmosphériques, et par suite à la possibilité de la prévision du temps. Il en est résulté une extension considérable du réseau des stations météorologiques, qui couvre aujourd'hui près de la moitié de l'hémisphère nord. Chaque année, de nouveaux congrès se réunissent, et, grâce aux efforts des savants, un système régulier et uniforme tend à s'établir dans les observations, qui d'ailleurs ont déjà conduit à des résul-

Digitized by Google

tats importants. Malheureusement, ces observations ne sont faites pour la plupart que dans la couche atmosphérique la plus voisine du sol; il serait cependant indispensable, pour une étude complète, de pouvoir observer les phénomènes dans les régions élevées. Il est plus difficile de multiplier les stations dans le sens vertical que d'étendre horizontalement le réseau; mais, comme cette question présente un intérêt scientifique de premier ordre, les météorologistes recherchent depuis longtemps les moyens de surmonter la difficulté.

C'est ainsi qu'on a proposé d'utiliser les ascensions aérostatiques; mais les deux qualités les plus essentielles d'un observatoire météorologique sont la régularité et l'économie, et le ballon est un observatoire bien coûteux et bien irrégulier. Le prix d'une ascension suffirait à l'entretien annuel d'un observatoire sérieux, et l'aéronaute est bien peu certain de pouvoir faire ses observations à une heure fixe et en un lieu déterminé.

La création d'observatoires météorologiques sur les montagnes a été recommandée par tous les savants, depuis les travaux de De Saussure et de Humboldt sur la physique du globe. Placées au centre du continent européen, entre la France, l'Allemagne et l'Italie, près de Genève (un des foyers les plus importants des sciences naturelles), les Alpes ont été le théâtre des premières tentatives d'observation dans les hautes régions. Aux études isolées des naturalistes venus de tous les points de l'Europe a succédé la création d'observatoires réguliers, et aujourd'hui il serait aisé de citer une dizaine de ces institutions qui fonctionnent sur les versants suisses et italiens, à des altitudes qui dépassent 2,000 mètres. La Russie a des postes d'observation situés à la même altitude dans le Caucase; l'Angleterre en a créé dans les monts Himalaya. La France vient enfin d'entrer dans cette voie, par l'installation d'un observatoire important sur le sommet du Puy-de-Dôme (1,465 mètres). Sauf ce dernier, situé relativement à une faible altitude, ces observatoires sont établis sur les cols ou aux passages principaux ouverts dans les chaînes. Ces emplacements ont été choisis à cause de la facilité d'accès et aussi pour des raisons d'économie, parce qu'il existait déjà des maisons de refuge qui ont reçu à peu de frais ces installations; mais aussi ils ont le grave inconvénient d'avoir un horizon très-limité et d'être cachés ou dominés par les hauts sommets qui les avoisinent. On sait, en

Digitized by Google

effet, aujourd'hui, combien des collines de faible hauteur, ou même un simple mouvement de terrain dominant un observatoire, influent sur tous les éléments météorologiques, et particulièrement sur ceux relatifs aux vents et à la pluie.

II

Aucun poste d'observation sérieux n'a encore été établi à une haute altitude dans les Pyrénées, et cependant, à ce point de vue, elles ont sur les Alpes des avantages importants.

Le climat y étant plus chaud et surtout moins rude pendant l'hiver, et la limite inférieure des neiges persistantes s'y trouvant à un niveau plus élevé, il est beaucoup plus facile d'y séjourner à une grande altitude.

La chaîne des Pyrénées, qui s'étend de la Méditerranée à l'Océan, domine la vaste plaine de la Gascogne, sur laquelle peuvent se développer librement les tempêtes et les grands mouvements atmosphériques qui prennent naissance dans l'Atlantique. Les phénomènes météorologiques peuvent donc y être observés sous leur forme la plus simple, tandis que les causes de perturbations et de complications sont nombreuses, soit sur le plateau accidenté de la Suisse, que le Jura couvre du côté de l'ouest, soit sur la plaine plus unie du Piémont, mais que des montagnes enferment de toute part, sauf à l'est.

Outre ces avantages généraux de la chaîne, le Pic du Midi de Bigorre en offre d'autres qui lui sont spéciaux. Situé au milieu et en avant de la crête par une latitude de 42° 56′ et une longitude occidentale de 2° 12′ environ, il s'élève à une altitude de 2,877 mètres. De son sommet, on domine immédiatement, sur une moitié de l'horizon, la plaine qui s'étend à perte de vue vers le nord; sur l'autre moitié, on voit se dresser toutes les hautes cimes de la chaîne, depuis le Pic du Midi d'Ossau et la Rhune jusqu'à la Maladetta.

Le sommet du Pic du Midi est le point le plus élevé dans nos latitudes, où l'on puisse espérer installer un observatoire permanent; il doit ce privilége à son isolement, qui fait que, tout en dépassant notablement le niveau des neiges persistantes, il se dépouille rapidement, aux premières chaleurs, des neiges de l'hiver. En outre, c'est un sommet connu depuis longtemps, illustré par les travaux de plusieurs savants, situé au centre des établissements thermaux

Digitized by Google

des Pyrénées, à quatre heures de Baréges, à six heures de Bagnères-de-Bigorre, et facilement accessible, soit à pied, soit à cheval.

On peut donc espérer qu'un observatoire établi sur ce point recevra la visite des savants que les recherches météorologiques intéressent, ce qui nous paraît être une des conditions les plus essentielles de vitalité et de développement, au moins au début.

La station définitive que nous avons en vue, et où nous avons déjà établi un petit abri provisoire, est le sommet même du Pic, dont la crête assez longue présente plusieurs emplacements convenables. On y rencontrera, comme nous l'avons prouvé, des conditions naturelles plus favorables que celles des stations des Alpes. Dans ce but, nous sommes en instance pour obtenir la déclaration d'utilité publique indispensable à l'acquisition des terrains et à la formation du capital.

Mais, en attendant que les ressources nécessaires soient réunies, la Société Ramond a adopté, comme installation provisoire, l'hôtellerie bâtie sur le flanc même du Pic, à 500 mètres en contre-bas du sommet, au col de Sencours, qui fait partie du faîte séparatif des bassins de l'Adour et du gave de Pau. A quatre kilomètres plus loin, ce faîte est traversé par la route thermale qui relie Baréges à Bagnères-de-Bigorre, au col du Tourmalet, dont l'altitude (2,122 mètres) est inférieure d'environ 250 mètres à celle du col de Sencours. Pour préparer la réalisation du programme que nous nous sommes donné, notre première préoccupation doit être de chercher à ouvrir la route qui reliera les deux cols et d'améliorer celle qui de l'hôtellerie conduit au sommet du Pic.

Nous continuerons en même temps la série régulière des observations sur le plan déjà inauguré l'été dernier. Si nos ressources le permettent, elles seront même poursuivies pendant tout l'hiver, car nous avons reconnu, par de nombreuses ascensions hivernales (cinq du 10 octobre 1873 au 1er février 1874), que l'hôtellerie est facilement accessible en tout temps, et qu'on peut toujours arriver au sommet du Pic lui-même, sans danger ni difficultés sérieuses pour un montagnard exercé.

III

Pour que les observations faites au Pic du Midi produisent les résultats qu'on est en droit d'en attendre, il faut qu'elles soient complétées par celles des postes secondaires situés dans le voisinage.

Digitized by Google

Nous avons recherché les moyens de satisfaire à ce *desideratum*, et nous avons choisi dans ce but quatre stations situées dans les environs du Pic du Midi, deux dans la plaine et deux dans la montagne :

1° Bagnères-de-Bigorre..	altitude :	550m	distance du Pic	14 kilom.
2° Tarbes.....	——	310	——	33 ——
3° Baréges.....	——	1230	——	8 ——
4° Lac d'Oredon.....	——	1900	——	13 ——

Nous nous sommes mis en relation, dans chacune de ces stations, avec des observateurs dont le concours nous est acquis dès cette année.

Le service météorologique provisoire est donc dès maintenant assuré dans des conditions à peu près normales. Mais, lorsqu'on en arrivera à l'organisation complète et à la création d'un observatoire définitif, il faudra songer à utiliser les avantages qu'offre le Pic du Midi à toutes les sciences qui exigent des observations dans les régions élevées.

Les savants qui s'occupent de l'étude des radiations solaires et de la météorologie cosmique pourront y trouver une installation qui leur permettra de profiter d'une atmosphère limpide et raréfiée, et de lutter à armes égales avec les savants italiens, plus favorisés jusqu'à ce jour.

Les astronomes pourront y venir chercher les conditions les plus avantageuses pour faire les observations qui n'exigent pas les grands instruments, et notamment poursuivre les études spectroscopiques et les sondages de l'écliptique.

En ce qui concerne la physique, on y pourra reprendre avec suite et régularité des expériences célèbres sur l'électricité et le magnétisme.

Nous comptons y installer un seismographe, qui, ainsi placé au centre d'une région soumise à de fréquents tremblements de terre, devra donner des indications très-intéressantes. Comme les mouvements violents ne sont pas les seuls que nous supposons se produire dans la chaîne, ces indications seront complétées par l'*étude des mouvements lents*, instituée déjà par les soins de la Société Ramond.

Dans ce programme, un peu ambitieux peut-être, et que nous espérons néanmoins réaliser par notre persévérance et avec le concours des savants et de tous ceux qu'intéresse le progrès scientifique,

Digitized by Google

on voit que toutes ou presque toutes les sciences physiques ont leur part. Nous prions donc tous les savants et les Sociétés savantes, qui auront l'occasion de venir dans les Pyrénées, de visiter l'emplacement que nous avons choisi, et de se rendre compte, chacun à son point de vue, du parti qu'on pourrait tirer de l'Observatoire du Pic du Midi. Leurs conseils nous seront précieux, en ce qu'ils nous permettront de tenir compte, dans l'exécution de cette œuvre complexe, des nécessités particulières de chaque science. D'ailleurs, sans leur appui moral, il nous serait impossible de recueillir les ressources nécessaires pour mener à bien cette entreprise véritablement nationale.

Sur l'hygiène de la première enfance, par M. le Dr Caron.

Il est aujourd'hui absolument impossible de se refuser à l'évidence de cette triste vérité : que la famille est un foyer presque légendaire où s'éteignent en naissant les plus nobles, les plus légitimes aspirations de l'humanité!

Que, par contre, la société n'est plus qu'un curieux assemblage incohérent d'individus qui se meuvent sous l'empire d'une force d'impulsion dont le principal ressort, est l'argent et dont le contre-poids est l'égoïsme!

Je me garderai bien de rééditer ici toutes les misères, toutes les plaies que ces deux fléaux ont causées aux générations actuelles.

Que l'on me permette seulement de signaler les principales causes, notamment celle à laquelle il est possible de remédier par une meilleure éducation.

Il y a bien longtemps déjà que médecins, philosophes, moralistes, proclament ouvertement que les organismes se détériorent, que les bras manquent aux travaux de la terre, que le patriotisme se refroidit, et qu'enfin la foi et la piété filiale ne sont plus que de vaines expressions qui tendent à disparaître!

Qui pourrait nous prouver que tous ces désordres sociaux ne sont pas la fatale conséquence de cette légèreté avec laquelle aujourd'hui, dans la grande majorité des familles, à tous les degrés de la société, les jeunes mères se refusent à élever elles-mêmes leurs enfants? Toutes ou presque toutes se retranchent plus ou moins spéculativement sur la faiblesse de leur constitution, sur les obligations commerciales et professionnelles de leurs maris; tandis que le véritable

Digitized by Google

motif, que l'on se garde scrupuleusement d'avouer, n'est autre que l'égoïsme de ces chefs de famille, qui ne veulent plus s'imposer les responsabilités physiques et morales que réclame l'éducation de la première enfance.

Les médecins sont bien forcés de reconnaître que cette faiblesse de constitution n'est, hélas! que trop évidente; mais aussi pouvons-nous affirmer que c'est encore là une des fâcheuses conséquences de cette désertion des mères aux légitimes et divines exigences de la maternité. Un des meilleurs moyens d'y remédier, c'est tout d'abord de calculer plus sérieusement sur l'âge auquel on doit marier les jeunes gens, de vingt à vingt-cinq ans pour les filles, et de vingt-cinq à trente ans pour les garçons, sauf pour les cas exceptionnels, qui doivent néanmoins rester à l'appréciation des médecins et des autorités administratives;

Secondement, de tracer de très-bonne heure aux jeunes femmes les règles les plus essentielles de l'hygiène de la première enfance; de les initier aussi promptement que possible à toutes les questions d'hygiène et de physiologie infantile, dont l'observation la plus minutieuse est susceptible de faciliter toutes les fonctions afférentes aux différentes périodes de la gestation ou de la grossesse;

De les exercer, par anticipation, à pratiquer avec intelligence et rapidité ces mille petits détails d'économie domestique, relatifs à la direction raisonnée de l'enfant, du jour de sa naissance jusques et y compris l'époque du sevrage.

Qui pourrait supposer qu'il serait plus difficile de faire comprendre par quel concours de circonstances les bras manquent aux travaux de la terre?

Nous avons pensé qu'il suffirait de faire remarquer la fausse interprétation que l'on a toujours donné au substantif *travail*, et plus particulièrement aussi la vicieuse définition qu'en ont toujours reproduite même les meilleurs dictionnaires.

D'autre part, ce parti pris de certains rhéteurs doctrinaires, d'affirmer que le travail est une punition divine, quand il est au contraire si naturel, si philosophique de prouver aux masses que c'est par le travail que l'homme se moralise, se glorifie; que c'est le plus précieux régulateur de sa santé, le plus efficace remède d'une foule de maladies, et qu'enfin c'est par lui qu'il nous est permis d'arriver à satisfaire tous nos besoins physiques et moraux.

Le plus simple raisonnement ne suffit-il pas à établir que toute

Digitized by Google

notre existence repose sur les conséquences du *terram avellere* (travailler)?

Comment, en effet, pouvons-nous subvenir à nos plus impérieux besoins d'alimentation, nous garantir des vicissitudes atmosphériques, pourvoir à la confection des instruments de tous genres, autrement qu'en demandant à la terre tous les fruits qu'elle produit, les trésors qu'elle recèle?

Qui donc alors oserait mettre en doute que ce but peut être atteint en ouvrant, déchirant, défrichant la terre, pour la mettre en état de satisfaire plus amplement à toutes nos nécessités de chaque jour?

Est-il donc si difficile de reconnaître que ces fruits, ces trésors, sont la récompense de notre labeur (*laborare*), le *merces laboris?* Ce qui nous conduit tout naturellement à ne voir dans l'expression de *merces*, *mercedem*, que la marchandise qui devient l'élément principal de toutes nos aspirations, des opérations commerciales de toutes espèces; aussi pouvons-nous ajouter: *laborare cum mercede*, travailler en commerçant.

C'est assurément dans ce sens que les moralistes sérieux feront intervenir utilement l'autorité de Dieu, pour prouver qu'il est le véritable ordonnateur de la création; qu'à ce titre nous lui devons le respect, l'admiration dans la foi, la reconnaissance et la piété dans la prière. En faut-il donc plus pour justifier la nécessité d'une religion dont l'étymologie trouve également sa véritable signification philosophique dans le *res rerum legere*, ou l'étude des lois qui président à la succession des harmonies de l'univers entier?

Toutes ces considérations ne peuvent-elles donc suffire à prouver que c'est par l'instruction, la vulgarisation de toutes ces lois organiques, que les jeunes mères, les nourrices et toutes les personnes qui consentent à prendre au sérieux l'éducation de la première enfance, qui veulent arriver à améliorer le sort des nouveau-nés, doivent nécessairement commencer?

C'est en définitive par l'hygiène de la première enfance, érigée en véritable science pratique, qu'on arrivera à faire comprendre aux chefs de famille la nécessité de surveiller, d'encourager par les bons exemples la mission des jeunes mères; c'est par elle aussi qu'on fournira aux législateurs les moyens et le droit de les protéger par de bonnes et équitables lois; c'est par elle encore que l'on parviendra à resserrer les liens de la famille, qu'on verra naître

Digitized by Google

et se perpétuer chez l'enfant les sentiments réciproques d'affection, d'amour et de reconnaissance, qui leur fera discerner dans la suite les devoirs et les obligations de la solidarité sociale : *le patriotisme*.

Et d'ailleurs tout le monde connaît cette maxime fondamentale d'Aristote :

Omne vivum ex ovo!

Nous sera-t-il permis de la traduire par ces paroles :

Des autres animaux l'homme subit le sort,
Et, comme eux au début, profondément il dort
Dans un œuf, où Dieu seul a caché son mystère !

Comme produit organique, sécrété par l'ovaire de la femme, on ne saurait contester à l'enfant la solidarité constitutionnelle qu'il doit partager avec la mère; comment, d'autre part, lui refuser plus arbitrairement celle qu'il reçoit du père dans l'acte de la fécondation?

Je profiterai de ces deux circonstances physiologiques pour signaler aux familles et aux législateurs l'ensemble de précautions qu'ils doivent apporter dans la question de la sélection conjugale, comme aussi dans le but de justifier toutes les études particulières dont l'application peut concourir à alléger la responsabilité des obligations matrimoniales (*matrimonium*, *matrem monere*), apprendre à être mère, tant au point de vue de l'hérédité proprement dite qu'à l'égard des questions de droit, qui sont appelées à régler, à protéger les intérêts respectifs des enfants et de la famille.

Il est évident que ce ne sera jamais dans un cours d'hygiène ou dans une clinique des maladies de l'enfance que toutes ces questions pourront trouver place. Mais elles deviendront le texte obligé de leçons sur l'hygiène de la première enfance; envisagées au point de vue philosophique et moral, elles serviront à confirmer le programme que je demande la permission d'offrir, et que je me suis efforcé de rendre plus intéressant encore en le poétisant, dans le *Guide de l'alimentation du nouveau-né, au sein ou au biberon*, 2e édition de 1873 (poëme).

La bienveillante attention avec laquelle j'ai été écouté me fait espérer que toutes les susceptibilités de notre très-honoré président se sont enfin dissipées, et que le puritanisme de notre secrétaire général fera place, cette fois-ci, à une plus généreuse sympathie qu'il y a dix ans; car aujourd'hui, comme dans toutes les conférences que j'ai faites, à Rouen, Beauvais, Sèvres, Lyon, Bor-

Digitized by Google

deaux, Marseille, et enfin, tout récemment, au boulevard des Capucines, je n'ai rencontré que des encouragements. Tous les travaux que j'ai publiés sur ce sujet depuis quinze ans, sans avoir obtenu l'approbation des académies ou de toutes les sociétés protectrices de l'enfance auxquelles je les ai offerts [1], n'en ont pas moins été consultés, souvent même imités par certains confrères, qui se sont bien gardés de justifier de ces emprunts qu'ils ont avantageusement présentés comme leur propriété, s'en autorisant eux-mêmes pour formuler des propositions qu'ils ont prises pour base de leurs innovations. Plus heureux que nous, ils ont, malgré la forme et le fond de leurs plagiats, su captiver l'attention des autorités qui les en ont largement récompensés.

Espérons que le temps viendra aussi où nous recevrons notre *merces laboris!*

Sur la statistique botanique du Forez, par M. Legrand.

En présentant la *Statistique botanique du Forez* que je viens de publier, je demande la permission, pour répondre au désir de la Société qui a bien voulu me déléguer au Congrès, de présenter un très-court résumé de ce travail.

Bien que les premiers documents imprimés sur la flore de cette contrée remontent au milieu du XVIe siècle, celle-ci était cependant, sauf le mont Pila, peu connue et peu explorée jusqu'à ces dernières années.

La petite région que j'embrasse est naturelle; c'est à peu près, en effet, celle à laquelle les géologues ont donné le nom de *bassin de Montbrison*, bassin constitué par les dépôts de terrain tertiaire miocène qui se sont étendus au pied des contre-forts du plateau cen-

[1] Mes publications sur ces questions sont :
Introduction à l'hygiène des nouveau-nés, 1858.
Le Code des jeunes mères, 1859.
La Mortalité des enfants dans les villes de fabriques, Congrès de Rouen, 1865.
Les Parasites de l'homme, Congrès de Bordeaux, 1866.
Traité de puériculture, Rouen, 1866.
Projet de révision de l'ordonnance du 20 juin 1842, au sujet du certificat des nourrices, 1862.
Des causes de la dépopulation de la France, Congrès de Lyon, 1873.
Amélioration du sort des médecins, Congrès de Lyon, 1873.
Guide pratique de l'alimentation des nouveau-nés, 2e édition, 1873.

Digitized by Google

tral, entre la chaîne du Beaujolais, celle du Pila et celle du Forez, et dont les points culminants sont : pour la première, 1,000 mètres; pour la seconde, 1,430 mètres, et pour la troisième, 1,640 mètres; tandis que le niveau de la plaine n'a qu'une moyenne de 370 mètres.

Cette différence d'altitude entre les points extrêmes emporte avec elle une variation de température de 7°,7 centigrades.

J'ai étudié d'une manière spéciale la délimitation des végétaux arborescents les plus communs sur nos montagnes, étude à tort trop négligée, et j'ai divisé les zones de végétation en trois catégories : la zone des sapins, de 1,100 à 1,640 mètres; celle des pins, de 600 à 1,100 mètres; et celle des vignes, de 370 à 600 mètres, cette dernière limitée sensiblement par le périmètre du sol tertiaire.

J'ai appelé aussi l'attention des botanistes sur le parallélisme que présentent les formes végétales à diverses altitudes; cette étude plus approfondie conduira sans doute à des observations intéressantes sur la variation de l'espèce.

Les terrains qui ont été l'objet de mes nombreuses herborisations sont peu variés; mais par leur disposition et leur nature minéralogique ils se prêtent parfaitement aux études si intéressantes de l'influence des roches sur la végétation. Si les terrains siliceux, granitiques, porphyritiques, sables tertiaires, sont de beaucoup dominants, cependant quelques bancs calcaires de petite étendue se présentent dans le terrain tertiaire, avec une florule calcicole bien dessinée, et les monticules basaltiques nombreux qui ont percé les granits de la montagne ou les sédiments de la plaine, ont donné lieu à quelques observations curieuses qui ont confirmé de tout point celles de MM. Godron et Parisot, et appuyé leur théorie contrairement à celle de Thurmann.

J'ai comparé dans ces études sur l'influence des roches mes résultats avec ceux que le savant professeur de Nancy a donnés dans la *Géographie botanique de la Lorraine*, parce que c'est l'ouvrage qui m'a paru fournir le plus de documents sur cette importante question.

Sur 125 espèces silicicoles communes au Forez et à la Lorraine, mes observations n'infirment que pour 7 celles de M. Godron. Mais pour les plantes calcicoles, l'écart est plus considérable, car sur 66 espèces communes aux deux pays, 19 seulement sont calcicoles en Forez.

Je suis forcé de passer très-rapidement sur tous ces faits, que je

Digitized by Google

ne fais qu'indiquer, et j'arrive à la partie la plus étendue de mon travail, l'énumération raisonnée des espèces.

La flore du Forez (phanérogames et cryptogames acrogènes, moins les hépatiques) contient 1,432 espèces spontanées, non compris 200 variétés souvent érigées en espèces par les auteurs.

Faire des espèces est le penchant du jour. Très-sobre dans l'admission des espèces nouvellement parues, je l'ai été également pour en créer moi-même, m'appuyant sur ce principe tant négligé, qu'il faut « condenser ce que la nature a manifestement réuni ». Peut-être donc me suis-je trop avancé en donnant des noms spécifiques à plusieurs formes jusqu'ici méconnues.

Mon *Cerastium Lamottei* n'est décidément qu'une forme à grande corolle du *C. Riœi*, Desm., plante dont la découverte en Forez est bien curieuse, puisque sa patrie est l'Espagne et qu'en France elle avait été signalée seulement dans le Gard.

J'aurai à revenir aussi sur les *Agropyrum*, genre embrouillé et peu connu, et à les condenser : ce travail m'est facilité par des récoltes fructueuses faites dans de nombreuses localités, et notamment au Puy-de-Craud, près de Clermont-Ferrand, sous la direction de notre savant confrère, M. Lamotte, ainsi que par les bons conseils de l'éminent agrostographe qui occupe aujourd'hui le fauteuil de la présidence.

En revanche, je pourrais signaler bien des plantes précieuses; je me bornerai à indiquer :

L'*Elatine Fabri* de Grenier, qui n'était connu qu'aux ruines d'Agde, dans l'Hérault;

Le *Bromus patulus*, plante allemande et surtout rhénane, dont la présence dans le Forez est un fait fort intéressant;

Les *Ranunculus confusus*, *Adenocarpus parvifolius*, *Galium divaricatum*, etc.

Enfin, mon attention a été appelée sur les noms vulgaires et patois des plantes rapportées au nombre d'environ 150, liste que j'ai l'intention de compléter avec de nouveaux matériaux.

Sur les draguages exécutés dans la fosse de Cap-Breton pendant l'année 1873, par MM. de Folin et Périer.

La campagne de 1873 qui comprend 24 séries d'opérations n'a pas fourni malheureusement tous les résultats que nous attendions

Digitized by Google

et les grès notamment, dont l'étude est si intéressante sous tous les rapports, n'ont pu être entamés.

Comme en 1872, les recherches ont été souvent localisées, c'est-à-dire qu'après avoir choisi un point toujours précisé au moyen des relèvements du phare de Biarritz et de la balise de Cap-Breton, les dragues ont été promenées en rayonnant autour de ce point, de manière à relier, lorsque la distance et les différences de profondeur n'étaient pas trop grandes, les endroits les plus voisins précédemment explorés.

Toutefois, chaque série n'est encore représentée ici géographiquement que par un seul relèvement de chaque remarque.

Le premier draguage a eu lieu par 120 brasses sur un fond de vase bistrée, fournissant, une fois desséché, le sable vasard de 1870 et 1872, et dont le passage à la vase se fait insensiblement, et *vice versa*. Un examen attentif avec un grossissement de 650 diamètres ne décèle rien de particulier dans ce dépôt, mais les espèces animales visibles à l'œil nu y sont très-abondantes. On y trouve entre autres les animaux suivants : *Dentalium gracile*, *D. novemcostatum*, *Dischides bifissus*, *Bulla cylindrica*, *B. utriculus*, *B. scabra*, *B. umbilicata*, *Rissoa vitræa*, *Nassa semistriata*; les *Hyales* et les *Cléodores* y sont très-communs.

Plus de trente spécimens des premiers ont été rapportés dans l'état le plus frais. Ce fait établit d'une façon certaine que ces Ptéropodes habitent la fosse, et c'est là une très-importante constatation. Dans les Acéphales, il faut citer les *Syndosmia*, les *Corbula*, les *Venus* et surtout un très-bel échantillon de *Nærea cuspidata* rapporté vivant.

Les Crustacés sont moins nombreux, surtout les Ostracodes. Les Foraminifères sont aussi en petit nombre; les Annélides ont peu de formes remarquables, et les Échinodermes sont représentés par les *Brysopsis*.

Le second draguage a fourni un sable quartzeux très-fin, riche en grains magnétiques et en débris de mollusques. Le barreau aimanté se recouvre de particules noires dès qu'on le promène dans ce dépôt gris terreux venu de 40 brasses.

Une drague s'était d'abord accrochée dans les roches que le sable paraît recouvrir, s'il ne s'accumule pas seulement dans les fissures. Tout faisait espérer l'enlèvement d'un fort éclat de grès, lorsque l'instrument se détacha en ne ramenant que des coquilles brisées

Digitized by Google

d'Acéphales et de Brachiopodes. Ce point doit être exploré avec un outillage solide. Tant de débris mettent sur la trace d'un gîte important de Mollusques.

Comme produit géologique de la troisième opération, nous avons encore un sable grisâtre très-magnétique à peine plus clair que le précédent et légèrement micacé comme lui et pris par 32 brasses. Nous y rencontrons quelques Crustacés, des Annélides, des Foraminifères, etc.

Par 50 brasses, notre quatrième sondage nous redonne le sable vasard aggloméré de la première série. On y trouve les mêmes habitants.

Cinquième draguage par 140 brasses. Ici se rencontre une vase compacte, bistrée lorsqu'elle est sèche, dont l'odeur est alors désagréable par suite des détritus organiques contenus dans la masse. Elle renferme un très-grand nombre de tubes d'Annélides; parmi les Mollusques, nous remarquons un très-bel échantillon de *Nassa reticulata*, des *Eulimella*, *Rissoa*, *Dentalium* et quelques spécimens d'Astéropes Marive.

Sixième opération par 45 brasses. Un sable fin très-bistré, ou noirâtre, très-hygroscopique, micacé, très-magnétique, contient des débris de *Cardium*, *Syndosmia*, *Corbula*, *Venus*, etc.

Les sables provenant du septième draguage, bistrés, micacés, sont très-peu magnétiques, ils sont pris par 28 brasses.

Par 80 brasses nous opérons pour la huitième fois et nous obtenons une vase bistrée à teinte claire, littéralement pétrie de bivalves blanches très-transparentes des *Syndosmia*, etc.

Nous retrouvons avec les travaux de la neuvième série un sable fortement bistré, excessivement peu magnétique et légèrement coquillier; il se trouve sous 35 brasses d'eau.

La dixième série fournit un sable vaseux se rapprochant de celui du n° 1. Nous draguions par 40 brasses.

Onzième draguage. Les dépôts de ce point et des alentours sont toujours sablonneux; ils sont fort hygroscopiques, très-magnétiques; profondeur, 45 brasses.

Douzième, 140 brasses. Vase gris perle ou bleuâtre.

Treizième, 40 brasses. Sable bistré, hygroscopique, magnétique et un peu coquillier.

Quatorzième, 38 brasses. Sable quartzeux, légèrement micacé, très-magnétique.

Digitized by Google

Quinzième, 38 brasses. Même fond que le précédent.

Seizième, 30 brasses. Le sable quartzeux, magnétique, persiste.

Dix-septième. Sous 190 brasses d'eau, nous revoyons ici la vase agglomérée, micacée et coquillière, bistrée ou cendrée, jaunâtre ou ocracée, c'est celle des grandes profondeurs de la fosse.

Dix-huitième, par 28 brasses. Sable peu coquillier, légèrement micacé, peu magnétique.

Dix-neuvième, 30 brasses. Même espèce de dépôt que le précédent.

Vingtième. Toutes les fois que la profondeur commence à devenir considérable, la vase tend dans la fosse à agglomérer les sables. Il n'y a donc rien d'étonnant à retrouver par 140 brasses le fond de vase sablonneuse, bistrée, signalé déjà plusieurs fois.

L'argile et le carbonate de chaux réunis et formant ensemble 15 à 30 centièmes du dépôt, agglutinent la poussière quartzeuse et donnent naissance à ces vases qui passent si facilement au sable vasard, comme nous le disions tout à l'heure.

Vingt et unième opération par 45 brasses. On retrouve ici le sable bistré, pointillé de noir et un peu magnétique, déjà vu aux nos 3, 6 et 19. Cependant le silicate de fer y est moins rare, et on doit comprendre le type dans une catégorie intermédiaire aux sables peu magnétiques et à ceux qui le sont beaucoup.

Vingt-deuxième, 40 brasses. Sable qui peut prendre rang à côté de ceux des nos 7, 18, 19 et 21.

Vingt-troisième par 28 brasses, nous donne encore le même sable.

Vingt-quatrième draguage par 28 brasses, encore le sable quartzeux, bistré, pointillé de noir.

Les grès de la fosse de Cap-Breton ont, nous l'avons dit plusieurs fois et nous ne saurions trop le répéter, un intérêt tout spécial. Leur étude élucidera plusieurs questions de zoologie des plus intéressantes pour le sud-ouest de la France. Elle fera connaître si l'on peut décidément considérer les escarpements sous-marins de Cap-Breton comme la continuation des roches du phare de Biarritz, de la Chambre-d'Amour et du Boucau, ou s'il faut les rapporter à un autre système. Les grès de Cap-Breton recèlent ensuite, nous le savons, dans leurs anfractuosités ou attachés à leurs flancs un grand nombre d'êtres. Les Brachiopodes y ont, ceci est certain, un gîte important. De nombreux Bryozoaires y vivent et, chose plus remarquable, des polypiers rameux extrêmement développés ont été rencontrés sur

Digitized by Google

quelques points. Un énorme fragment de *Dendrophyllia*, rapporté par un pêcheur, nous donne l'assurance du fait.

Dans la profondeur des mers la sonde est une main qui pour agir à tâtons finit cependant par faire connaître la configuration des lieux, et la drague ajoute aux reconnaissances de la sonde des renseignements précis sur la nature des dépôts meubles. Mais lorsque la cuvette de l'Océan est tapissée de roches dures et que le hasard ne favorise pas l'exploration, il faut du temps, de la persévérance et des instruments puissants pour enlever à la mer ce qu'elle cache profondément. Faute de moyens suffisants nos recherches de 1873 ont été plus pénibles tout en laissant plus à désirer que celles des campagnes précédentes. Le littoral entier que nous avons examiné d'autre part, depuis la Bidassoa jusqu'aux abords du *Courant* de Mimizan et que nous allons bientôt interroger jusqu'à l'embouchure de la Gironde, exige ensuite d'autres travaux. Nous croyons qu'il faut pousser les observations vers le large du golfe à l'aide de lignes de sondages parallèles aux côtes et suffisamment rapprochées. Ces opérations auraient pour résultat de servir la navigation et la défense des terres pour la reconnaissance ou la vérification des courants secondaires régissant le golfe. Elles jetteraient sans doute la lumière sur la question controversée de l'affaissement d'une partie du littoral ou de l'invasion plus problable des terres par la mer, une fois les premières lignes de défense enlevées.

Les travaux de l'embouchure de l'Adour, ceux qui se poursuivent chaque année pour arrêter les progrès de l'Océan vers l'entrée de la Gironde et à Saint-Jean-de-Luz trouveraient ainsi des renseignements utiles dans l'étude du fond sous-marin, et il n'est pas jusqu'à la pêche côtière qui ne puisse profiter de cette étude. Elle a déjà fourni une liste de près de cent espèces d'animaux à ajouter aux catalogues zoologiques de la faune du sud-ouest de la France, parmi lesquels vingt-cinq étaient totalement inconnues. La campagne de 1873 nous fournit encore quelques espèces à ajouter à ce dernier nombre. Nous les publierons incessamment. Enfin nous pourrons en persévérant découvrir des gisements d'*Ostræa* et de *Cardium* sur la trace desquels nous sommes et qui pourront fournir, nous l'espérons, un certain apport aux produits que la pêche exploite.

Si la science n'est réellement utile que lorsqu'elle conduit aux applications humanitaires, l'observation des phénomènes dont le

Digitized by Google

golfe est le théâtre est loin d'avoir été jusqu'ici sans profit. Les divers draguages que nous avons pu faire indépendamment de ceux exécutés dans la fosse de Cap-Breton nous ont fourni des matériaux dont l'étude n'est pas encore terminée. Trois seulement pratiqués sur la côte de Biscaye et de Guipuzcoa ont été suffisamment examinés et analysés pour que nous puissions parler de ce qu'ils nous ont fourni.

Tous trois ont donné un sable fin gris terreux dans lequel on trouve des débris d'animaux broyés aussi fin que le sable. Le premier, exécuté par une profondeur de 11 brasses latitude N. 43° 31′ et 5° 13′ longitude O., donne à l'analyse directe :

Matière organique et humidité	4
Sable quartzeux, etc. (mica, spicules)	55
Argile	1
Chaux carbonatée Sels magnésiens	40
	100

Le sable quartzeux est hyalin, souvent lenticulaire et accompagné de grains jaunes, de roches noires striées, de fragments également noirs, mais caverneux, au lieu d'être striées de lamelles de mica et de spicules siliceuses de spongiaires. Les grains cariés paraissent être les uns du quartz noir, les autres des granules de fayalite. Il n'est pas possible de dire ce que sont les rares parties striées.

La chaux carbonatée est fournie par des débris de coquilles et surtout de Coralliaires et de Bryozoaires mêlés de quelques Foraminifères de tubes d'Annélides. Toute la côte nord d'Espagne fournit au reste fréquemment les espèces que nous rencontrons ici :

Plagyostyla Asturiana, *Dunkeria rufa*, *Eulima distorta*, *Cæcum glabrum*, *C. Trachæa*, *Parastrophia Asturiana*, *Rissoa violacea*, *R. semistriata*, *Cerithium scabrum*, parmi les Mollusques ; *Campanularia gelatinosa*, *Cellaria salicornia*, *Crisia eburnea*, *Cellepora tuberosa*, parmi les Bryozoaires.

La magnésie vient en partie des matières qui ont produit la chaux et en partie des eaux de la mer.

La seconde opération s'est effectuée par 14 brasses latitude N. 43° 25′ et 4° 56′ longitude O.

L'aspect de l'échantillon ramené du fond ne diffère pas du pré-

Digitized by Google

cédent. On prendrait plutôt la matière pour une poudre végétale grossière que pour un dépôt marin. Cet effet est surtout sensible lorsqu'on en étale une pincée sur la main; les mêmes fragments des divers corps qu'il contient paraissent alors comme des brindilles végétales échappées à la contusion.

Ce sable donne à l'analyse :

Humidité et matière organique	4,00
Sable quartzeux impalpable Argile et mica	56,00
Chaux carbonatée	37,50
Magnésie et sels divers	2,50
	100,00

On voit combien les deux sables ont non-seulement une composition chimique voisine, mais on peut dire identique, car le résidu quartzeux et l'argile du premier réunis s'élèvent à 56 centièmes, de même que la chaux et la magnésie inscrites ensemble égalent la somme des mêmes corps portés séparément dans la seconde analyse. L'examen micrographique est aussi concluant : le quartz hyalin souvent lenticulaire, les grains jaunes ou rouges, les fragments de roches noires apparaissent de nouveau, mais un peu plus nombreux; les spicules des Spongiaires sont aussi moins brisés, et on distingue mieux certains débris d'Échinides et de Bryozoaires, quoiqu'ils soient toujours en poussière.

La chaux est, on le pense, donnée encore par les dépouilles animales, ainsi que la majeure partie de la magnésie. Enfin la légère augmentation des particules noires est due à des grains plus nombreux de fayalite.

Le troisième point où la drague a été mouillée se trouve sur la côte de Guipuzcoa par 43° 22′ latitude N. et 4° 14′ longitude O.

L'instrument a rapporté d'une profondeur de 52 mètres la vase de Biscaye, moins les grains magnétiques, mais avec beaucoup moins de spicules d'éponges. Elle contenait quelques coquilles de Mollusques parmi lesquelles se trouvaient des *Truncatella* encore indéterminées.

Digitized by Google

Note sur un procédé relatif à la dissection du système nerveux chez les Poissons, par M. Émile Baudelot, professeur à la Faculté des sciences de Nancy.

Quiconque s'est occupé d'anatomie sait de combien de difficultés est entourée l'étude du système nerveux périphérique, combien de patience et d'habileté sont nécessaires pour suivre dans l'épaisseur des tissus, à travers les muscles, les os, les aponévroses, des filets nerveux dont la résistance est souvent moindre que les tissus qui les entourent et parfois d'une ténuité extrême. — Le procédé que j'ai l'honneur de porter à la connaissance des naturalistes a l'avantage (chez les poissons du moins) de remédier en grande partie à ces inconvénients et de rendre accessible en très-peu de temps l'étude de l'ensemble du système nerveux des animaux de ce groupe, travail ingrat et presque rebutant quand on n'a d'autres ressources que le scalpel et la pince.

Il y a plusieurs années déjà, au sujet d'un travail relatif à la structure du système nerveux de la Clepsine, j'ai exposé le procédé d'investigation auquel j'avais eu recours pour cette étude, et j'ai dit que les résultats auxquels j'étais arrivé ne m'avaient été rendus possibles que par l'emploi de l'acide azotique.

J'ai voulu généraliser l'emploi de ce procédé en en faisant l'application aux animaux vertébrés.

Depuis longtemps on fait usage, dans les laboratoires d'anatomie humaine, d'acide azotique très-étendu pour durcir le cerveau et ramollir le tissu des os ; d'autre part, pour détruire le tissu connectif et désagréger la fibre musculaire, les histologistes ont recours à un mélange étendu d'acide azotique et d'acide chlorhydrique (l'acide azotique seul suffit). — Mais jusqu'à présent personne n'a songé, en s'appuyant sur ses propriétés, de faire de l'acide azotique un agent de dissection pour l'ensemble du système nerveux. — C'est ce que j'ai tenté sur les poissons. — L'acide azotique possédant une action conservatrice sur le système nerveux et destructive sur les autres tissus, j'ai pensé que ce serait là un bon moyen d'isoler les nerfs des autres tissus, et mon attente n'a pas été trompée.

Voici comment je procède :

Je fais un mélange d'eau et d'azide azotique dans des proportions très-élevées, $\frac{1}{8}$ environ : j'y plonge le poisson et je le laisse ainsi

Digitized by Google

pendant un jour ou deux. — Au bout de ce temps, la peau est ramollie et se détache en lambeaux dès qu'on la touche, le tissu connectif a également été détruit et les fibres musculaires se désagrégent avec une extrême facilité : il suffit du moindre contact pour les séparer et isoler les nerfs qui les traversent.

Un grand avantage encore est la différence de couleur qui s'est produite : la fibre musculaire a pris une teinte d'un jaune très-prononcé, tandis que les nerfs, sans avoir conservé, il est vrai, leur blancheur première, ont une teinte beaucoup plus claire qui permet de les distinguer avec facilité des tissus environnants.

Quant aux os, sous l'influence du liquide dans les proportions indiquées, non-seulement ils se ramollissent, mais leur cartilage se détruit (il en est de même du tissu fibreux), et il devient alors très-facile de poursuivre, jusqu'à leur origine vers les centres nerveux, les nerfs spinaux et les nerfs cérébraux.

Or, ceux qui se sont occupés du système nerveux des poissons savent combien il est difficile de poursuivre les filets nerveux, au point où ils pénètrent dans les conduits fibreux ou osseux, soit du crâne, soit de la colonne vertébrale.

Un autre avantage est la destruction, au moins en grande partie, du névrilème des nerfs, ce qui facilite beaucoup l'étude de certains plexus, tels que celui du trijumeau.

Tels sont les effets de l'acide azotique employé dans les proportions que j'ai indiquées. — A dose plus faible, au $\frac{1}{10}$ ou au $\frac{1}{15}$ par exemple, l'acide azotique est d'une autre utilité encore : il conserve le système nerveux. — J'en ai fait l'expérience dans un mélange au $\frac{1}{10}$ sur des poissons que j'ai conservés pendant plus d'un mois : le système nerveux était resté dans un état parfait, et pour le préparer comme il a été dit, il m'avait suffi de plonger les préparations vingt-quatre heures dans le mélange indiqué plus haut. On pourrait donc par ce moyen étudier le système nerveux des poissons exotiques dont la conservation dans l'alcool permet difficilement l'étude.

La seule précaution à prendre est de ne faire usage que de poissons très-frais et de les plonger dans le liquide aussitôt leur mort.

Je n'ai pas essayé mon procédé sur d'autres vertébrés que sur les poissons, mais je ne doute pas qu'il ne soit d'une application avantageuse sur les reptiles, les oiseaux et les petits mammifères.

Je crois aussi que son emploi procurerait de grands avantages

Digitized by Google

pour l'étude de certains invertébrés, ceux surtout dont les tissus sont très-coriaces ou incrustés de matière calcaire, tels que les Actinies, les Astéries, les Oursins, etc. — J'en ai fait l'essai sur des Acalèphes, sur des Salpes, et l'effet produit a été excellent : il me suffisait de verser une faible quantité d'acide azotique dans de l'eau de mer pour que ces animaux se trouvassent dans un état de consistance parfaite pour pouvoir être dissoqués. Dans ceux que j'ai pu remarquer, il n'y a que quelques organes viscéraux qui prennent une teinte opaline; les parties translucides conservent leur transparence et, au bout de plusieurs jours, l'animal est si parfaitement conservé qu'il semble vivant.

Du moins ce procédé a sur l'alcool l'avantage d'être très-économique. — Depuis plusieurs semaines, je prépare des poissons dans le même mélange, et jusqu'à présent les résultats m'ont toujours paru identiques.

Un dernier avantage enfin de l'acide azotique est d'aider à la recherche d'un certain nombre de petits animaux dans l'eau de mer. Beaucoup de ces derniers sont tout à fait transparents et ne s'aperçoivent qu'avec une extrême attention; souvent même ils échappent à la vue. En versant dans l'eau de mer où ils se trouvent un peu d'acide azotique, on les tue et l'on voit aussitôt leur présence se déceler par quelque point de leur corps devenu opalin. — C'est ainsi que j'ai pu recueillir aisément de petites *Sagitta* dont je ne soupçonnais pas la présence avant l'addition d'acide azotique.

Il est évident que je n'ai pas la prétention de vouloir faire de l'acide azotique un agent universel, mais c'est un liquide dont je recommande vivement l'essai aux zoologistes.

Observations sur divers sujets d'anatomie, par M. S. Jourdain, professeur à la Faculté des sciences de Nancy.

Langue du Caméléon. — Le mouvement de projection si étendu, si rapide et si précis de la langue du Caméléon, a depuis longtemps fixé l'attention des anatomistes. Diverses explications ont été proposées; je n'en ferai ici ni la revue ni la critique, me bornant à dire qu'aucune ne rend un compte satisfaisant du mécanisme de la projection.

La rapidité et la précision avec lesquelles la langue est décochée

Digitized by Google

ne peut être expliquée qu'en faisant intervenir comme cause efficiente la contraction coordonnée des muscles hyoïdiens.

C'est dans cette persuasion que j'ai étudié à nouveau et cherché la solution du problème qui a exercé la sagacité d'anatomistes du plus haut mérite.

Toutefois je me hâte de faire remarquer que cette argumentation, dont les bases sont tout anatomiques, a besoin du contrôle et de la confirmation de l'expérience physiologique.

Je ne reviendrai pas sur la description détaillée de la langue du Caméléon. Au point de vue qui m'occupe, je me bornerai à rappeler qu'elle se compose d'une partie terminale en forme de massue, dont la base est obliquement tronquée et bilabiée. Le manche de cette massue est représenté par une gaîne musculo-membraneuse dans laquelle pénètre comme un mandrin et se meut très-librement le stylet médian de l'appareil hyoïdien, le glosso-hyal. Il convient encore de noter l'existence dans la gaîne linguale de fibres circulaires intrinsèques et de fibres extrinsèques longitudinales. En outre, pendant le repos de l'organe, l'extrémité du stylet hyoïdien pénètre dans la partie amincie de la massue linguale et, comme ce stylet a une longueur moindre que la gaîne déployée, celle-ci est obligée, pendant la rétraction, de se plisser et de se froncer circulairement.

Les grandes cornes de l'hyoïde, quand la langue est ramenée dans la bouche, décrivent un arc à concavité supérieure et sont situées dans un plan décliné de haut en bas et d'arrière en avant. Mais cette inclinaison est très-faible et les cornes forment avec le stylet lingual un angle presque droit.

Inutile de revenir avec détail sur la description donnée tant de fois des muscles qui s'insèrent à l'appareil hyoïdien.

L'un de ces muscles, désigné plus haut comme extrinsèque de la langue, prend son point d'insertion fixe sur les cornes hyoïdiennes et se prolonge dans la gaîne linguale, dont il représente les fibres longitudinales.

Le reste du système musculaire hyoïdien forme deux groupes. L'un comprend les muscles qui vont de l'hyoïde à la mâchoire inférieure : ce sont les *génio-hyoïdiens* et les *cérato-maxillaires*. L'autre se compose des muscles qui s'étendent de l'hyoïde aux parties du squelette situées plus en arrière et en dehors, ce sont les *sterno-hyoïdiens*, les *cérato-sternaux* et les deux petits faisceaux *omo-hyoïdiens*.

Digitized by Google

Entre le plan musculaire formé par les sterno-hyoïdiens et celui des cérato-sternaux existe un sac aérien, en communication avec la trachée au-dessous de laquelle il fait hernie, et qui, lorsque la glotte est fermée, se remplit d'air et peut acquérir le volume d'une petite noisette. Ce sac trachéen ne paraît pas avoir fixé l'attention des anatomistes.

Ces détails rappelés, voici comment on peut comprendre la projection de la langue.

Au moment où la langue va être dardée, la glotte se ferme, l'air contenu dans les poumons est, par un mouvement d'expiration, chassé dans le sac trachéen qu'il distend. Les muscles sterno-hyoïdiens et omo-hyoïdiens étant relâchés, le stylet lingual se trouve poussé en avant par la saillie brusque de ce sac.

En même temps, les cérato-sternaux entrent en contraction et, comme la partie moyenne et saillante de l'arc hyoïdien vient buter en arrière contre le sac trachéen distendu, l'angle formé par les grandes cornes de l'hyoïde et par le stylet lingual doit en grande partie s'effacer.

Ce stylet et les grandes cornes représentent alors une espèce de fourche à branches dirigées en arrière, qui à son tour est violemment et rapidement projetée en avant par la contraction énergique des muscles génio-hyoïdiens et cérato-maxillaires.

Ce dernier mouvement est nécessairement limité, et il arrive un instant où il est brusquement arrêté; mais en vertu de la vitesse acquise, la massue linguale continue sa marche en avant, déplissant et déployant la gaîne linguale, à laquelle la contraction des fibres circulaires donne une certaine rigidité.

La rétraction de la langue est produite par la contraction des sterno-hyoïdiens, qui ont une grande longueur, et par celle des petits faisceaux omo-hyoïdiens. En même temps la glotte s'ouvrant, le sac hyoïdien comprimé par les sterno-hyoïdiens en particulier se vide et s'affaisse.

Mais le raccourcissement de ces muscles ne détermine que le retour en arrière de l'appareil hyoïdien entraînant vivement la langue. Ce mouvement s'arrêtant brusquement, la massue linguale continue sa marche en arrière en vertu de la vitesse acquise. En outre, elle est ramenée par la contraction des fibres du cérato-glosse, qui plisse de nouveau la gaîne sur le stylet lingual et l'enfonce dans la massue linguale.

Digitized by Google

Sur une segmentation anormale du vitellus chez les Doris. — Dans les Gastéropodes nudibranches de la famille des Doridés, l'œuf est holoblastique, c'est-à-dire que la masse vitelline est employée en totalité à la formation de l'embryon.

Dans des cas particuliers et qu'il y a lieu de considérer comme exceptionnels, les choses ne se passent pas ainsi. C'est ce que j'ai observé au cours d'études que je poursuivais jadis sur l'évolution embryonnaire de la *Doris tuberculata.*

La masse vitelline, simple dans l'origine, éprouvait les phénomènes biens connus de la segmentation ; mais, à cette période, une portion quelquefois considérable s'isolait de la sphère embryonnaire. Cette portion s'est toujours montrée inférieure en volume à la masse principale ; elle donnait naissance à un embryon à coquille temporaire, dont la taille était plus petite que celle des embryons normaux. Presque toujours la portion ainsi isolée se subdivisait en globules secondaires, inégaux en volume, que les cils du voile céphalique maintenaient dans un état de trépidation continuelle à l'intérieur de la coque. Dans la plupart des cas on voyait les globules accessoires diminuer graduellement de volume, à mesure que l'embryon grandissait. On peut croire qu'ils servaient à la nutrition de la jeune Doris, jouant dans ce cas, d'une manière adventive, le rôle du vitellus nutritif de l'oiseau ou du poisson. Parfois ces globules n'étaient pas utilisés en totalité et une portion subsistait encore au moment de l'éclosion.

Canal digestif de l'Asteracanthion rubens. — Dans un mémoire qui a paru dans les *Archives néerlandaises*, M. Hoffmann a avancé que l'*Asteracanthion rubens* est dépourvu d'orifice anal.

Dernièrement, M. E. Perrier (*Révision des Stellérides du Muséum. Archives de Zool. exp. et gén.* t. IV, p. 312) s'est inscrit en faux contre cette assertion.

Je viens joindre mon témoignage à celui de mon jeune et habile collègue du Muséum. Plusieurs fois j'ai vu distinctement l'anus de cette astérie, si abondante sur nos côtes normandes, et j'en trouve même un croquis dans mes notes de dissection.

Le canal digestif s'étend en ligne droite de la bouche, qui occupe le pôle ventral, à l'orifice anal qui est situé au pôle opposé.

On peut y distinguer quatre portions très-réduites en longueur, à cause de la petite distance qui sépare les deux faces de l'étoile de

Digitized by Google

mer : portion œsophagienne, portion stomacale inférieure, portion stomacale supérieure et portion intestinale ou mieux rectale.

La bouche est circulaire, pourvue de fibres musculaires concentriques et rayonnantes. Elle est susceptible d'une grande dilatation.

Elle conduit dans la portion œsophagienne, resserrée, plissée longitudinalement, qui elle-même aboutit à la portion stomacale inférieure, sac très-ample et irrégulièrement boursouflé. C'est cette portion qui, repoussée par la pression du liquide de la cavité générale, fait hernie par l'ouverture buccale et joue dans la préhension des aliments un rôle sur lequel mon vénéré maître, Eudes Deslongchamps, attira jadis l'attention.

Il n'est pas rare de rencontrer sur les moulières des astéries occupées à prendre leur repas, c'est-à-dire à se repaître d'une moule, dont elles dévorent la masse viscérale en particulier. L'astérie choisit le moment où le mollusque, si bien défendu en apparence, entr'ouvre ses valves. Elle parvient sans doute à paralyser l'action des muscles adducteurs, car la moule demeure entre-bâillée. Les valves sont maintenues écartées par les ambulacres qui s'y fixent, puis l'Astérie met en contact avec les tissus de sa victime les poches stomacales qu'elle a fait saillir.

Peut-être y a-t-il déjà digestion sur place, mais en outre les tissus sont désagrégés et ramenés par fragments dans le tube digestif.

La projection au dehors de la totalité de l'estomac est empêchée par cinq paires de ligaments falciformes qui s'insèrent à la face interne des pièces inter-ambulacraires. Les deux faisceaux qui correspondent à chacun des bras se réunissent en formant une sorte de pont, puis se divisent en nombreuses lanières qui, comme autant d'amarres, maintiennent l'estomac en place au niveau des rayons.

Le sac stomacal inférieur est tapissé par des cils vibratiles, et possède de nombreux follicules sécréteurs, peut-être des glandes pepsiques.

La deuxième portion de l'estomac est un sac déprimé, pentagonal, suspendu à la voûte de la cavité générale par des tractus ligamenteux arciformes. L'un des côtés du pentagone émet un prolongement s'enfonçant dans la fossette qui loge la partie supérieure du canal du sable, particularité qui me paraît se lier à une disposition embryonnaire.

Chacun des angles du pentagone reçoit un canal unique résultant de la réunion des deux conduits des cœcums radiaux. Cette partie

Digitized by Google

profonde du sac stomacal vibre à sa surface interne, comme la précédente, et se distingue par la présence de nombreux plis vermiculés pourvus de follicules sécréteurs.

A la portion qui vient d'être décrite fait suite un rectum très-court dans lequel débouche deux divesticulums glandulaires, lobés, qu'on a nommés provisoirement *cœcums interradiaux*, à cause de leur situation, et qui me paraissent correspondre aux glandes de Bojanus.

Le rectum s'ouvre au dehors par une ouverture anale, masquée la plupart du temps par la contraction de la musculature dermique et le rapprochement consécutif des prolongements qui hérissent la surface dorsale de l'astérie. L'anus ne devient visible qu'au moment où, contractant les muscles de ses téguments, l'animal accumule le liquide de la cavité générale dans la région anale relâchée qui alors forme une saillie, écartant les cœcums respiratoires, les pédicellaires et les piquants. L'ouverture terminale du tube digestif se présente ordinairement sous l'aspect d'une fente plus ou moins elliptique entourée d'un léger bourrelet et ne mesurant pas plus de 4 à 5 millimètres dans son plus grand diamètre.

Description géologique et paléontologique de la colline de Lémenc sur Chambéry, par M. L. Pillet, président de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie, et M. E. de Fromentel, docteur en médecine à Gray, membre fondateur du Comité paléontologique.

La colline de Lémenc, à la porte de Chambéry, nous offre une localité des plus intéressantes pour l'étude du terrain jurassique supérieur dans les Alpes.

A sa base, de vastes carrières sont ouvertes dans l'étage à *Amm. tenuilobatus polyplocus*, niveau bien connu des géologues.

Au-dessus, à mi-côte, se dessinent les calcaires puissants à *Amm. lithographicus*, souvent désignés sous le nom de couche de Rogoznik.

Enfin, le sommet de la colline est occupé par un calcaire dolomitique, riche en fossiles coralliens, qu'on pourrait comparer à celui de Nattheim, dans la Souabe.

Ce qui fait le mérite de cette coupe de Lémenc, c'est que les trois étages y sont nettement superposés, dans leur station normale, sans qu'il soit possible d'y voir ni faille ni dérangement local.

C'est aussi la présence, dans les deux étages supérieurs, des

Digitized by Google

trop célèbres *Terebratula diphya*, associées à des fossiles exclusivement jurassiques.

C'est enfin le voisinage de la chaîne du Jura normal, à Chanaz et au Mont-du-Chat, où il est facile de comparer, de suivre pas à pas les changements subis par chaque étage, en passant du Jura à la région des Alpes, ainsi que le niveau relatif qu'il occupe dans ces deux régions.

Nous avions espéré voir entreprendre ce travail d'analyse paléontologique par notre savant maître, M. F.-J. Pictet de la Rive, qui déjà nous avait aidé de ses conseils pour la note publiée dans les *Archives des sciences de la Bibliothèque universelle de Genève* (octobre 1871), sous ce titre : *L'étage tithonique à Lémenc.*

L'autorité de sa parole, la sûreté de ses déterminations, auraient donné à notre monographie une valeur à laquelle nous ne saurions prétendre. Sa mort prématurée est venue briser nos espérances et nous priver du concours bienveillant qu'il nous avait gracieusement promis.

Avant de commencer, nous devons un témoignage de reconnaissance à M. Hébert, professeur à la Sorbonne, qui a mis ses nombreux échantillons à notre disposition, bien que nous nous trouvions en lutte ouverte contre son sytème géologique; à MM. Dumortier (de Lyon), Lory (de Grenoble), de Loriol (de Genève), Moesch (de Zurich), Zittel (de Munich), ainsi qu'à tous ceux dont nous avons mis à contribution les lumières et la complaisance [1].

Carrière de Lémenc. — La colline de Lémenc se détache du Nivolet au passage de Saint-Saturnin; elle en est séparée par cette cluse étroite et pittoresque.

Longue de 3,000 mètres, large de 1,200 mètres environ, elle vient, en s'abaissant, se perdre sous les rues de Chambéry, qui est assise sur un profond repli de cette colline. Au sud de la ville, elle se relève à la Fontaine-Saint-Martin, pour former les cimes accidentées des Charmettes, de Bellecombette et de Montagnole.

Si nous avons choisi le petit mont de Lémenc pour objet spécial de cette étude, c'est d'abord parce que les faunes y sont plus riches,

[1] Des erreurs nombreuses nous auront sans doute échappé dans la détermination des fossiles. Elles sont dues en partie à notre inexpérience, à l'insuffisance de notre bibliothèque paléontologique et aussi en grande partie au mauvais état de la plupart des échantillons de la station de Lémenc.

Digitized by Google

les fossiles mieux conservés; c'est aussi parce que l'ordre de superposition y est palpable, qu'il est facile d'y mesurer l'épaisseur de chaque couche et d'étudier les rapports qui les unissent entre elles.

Il est cependant une lacune que nous devons regretter : notre série de Lémenc ne commence qu'à la couche à *Amm. tenuilobatus.* Nous ne saurions donc constater si, au-dessous, viennent, comme dans la Souabe, les couches à *Amm. bimammatus* et, plus bas encore, à *Amm. transversarius.* Il nous serait également impossible de dire s'il y a des calcaires coralligènes, analogues à ceux de Wangen dans la Suisse.

Pour nous, les couches les plus profondes sont celles qu'on trouve en allant de la Croix-Rouge à Saint-Saturnin. Là, on voit une pente abrupte, haute de plus de 150 mètres, couverte de maigres broussailles, avec des vignes dans le bas. Le sous-sol est composé d'un calcaire marneux, friable, feuilleté, qui ressemble aux *marnes à ciment* de la vallée de l'Isère. Il ne contient presque pas de fossiles; de rares empreintes semblent appartenir déjà aux *Amm. polyplocus*, *liparus*, etc. Ce ne serait ainsi que le commencement de l'âge des carrières.

Sur ce premier étage viennent des calcaires gris, en petits bancs réguliers, séparés par des feuillets de marne; ce sont peut-être les couches bien litées (*wohl geschichtete Banken*) des géologues allemands. Les fossiles se réduisent à de petites *rhynchonelles*, voisines de la *lacunosa.* Ce second étage, très-apprécié comme pierre d'appareil, a près de 10 mètres d'épaisseur.

Il passe à des couches puissantes d'un calcaire gris jaunâtre. Entre les gros bancs, apparaît une assise de marne friable, de $0^m,50$ à $0^m,80$ d'épaisseur : c'est le gisement de la plupart de nos fossiles des *carrières de Lémenc.*

Les calcaires massifs se continuent sur une épaisseur de 20 ou 30 mètres, et passent insensiblement à la formation suivante, que nous étudierons plus loin sous le nom de *couches du Calvaire.*

CONCLUSION.

De l'étude impartiale des fossiles de Lémenc, il est une première conclusion qui ressort à l'évidence :

1re PROPOSITION.

Les trois étages de Lémenc sont tous jurassiques.

Digitized by Google

En effet, pour l'étage des *Carrières*, la question n'est pas même susceptible de discussion; le calcaire à *Amm. tenuilobatus* ou *polyplocus* est aujourd'hui bien connu dans la série géologique. Partout où il existe, il est reconnu comme incontestablement jurassique. Les quarante-six espèces fossiles recueillies aux carrières de Lémenc appartiennent toutes à ce niveau.

Pour le *Calvaire* de Lémenc, la question ne semble pas plus douteuse; quelques fossiles sont communs à cette couche et à celle des carrières. Ce sont :

Belemn. semisulcatus (Munst.).
Amm. fialar (Opp.).
Aptychus imbricatus (H. de Meyer).
Ostrea Rœmeri (Quenst.).
Terebr. bisuffarcinata (Schloth.).
Terebr. lacunosa (de Buch.).

Un bien plus grand nombre n'apparaissent qu'à ce niveau; mais ils ont été signalés ailleurs, dans des stations toutes exclusivement jurassiques. Par exemple :

Amm. silesiacus (Opp.).
— *Kochi* (Opp.).
— *Stazyscii* (Zeuschn.).
— *carachtheis* (Zeuschn.).
— *lithographicus* (Opp.).
— *Hœberleini* (Opp.)
— *steraspis* (Opp.).
— *cyclotus* (Opp.).

Ces espèces et presque tous les fossiles de cet étage sont identiques avec ceux de Rogoznik, de Sohlenhofen, et de cent autres localités des Carpathes et de l'Allemagne, classiques dans la science.

Une seule espèce du *Calvaire* a subsisté jusqu'à la période néocomienne, c'est l'*Amm. quadrisulcatus* (d'Orb.), signalée également dans le jurassique de Rogoznik. Cette exception, à supposer qu'il n'y eût pas confusion entre deux types voisins, nous prouverait seulement que les formations du Jura supérieur et du crétacé inférieur, quoique distinctes, se sont succédé sans cataclysme, sans anéantissement total du monde antérieur. Sur quarante espèces qui se sont changées, une a pu survivre sans que la classification du terrain devienne douteuse pour autant.

Un seul géologue, dont l'autorité est sans doute imposante, a

Digitized by Google

cherché à contester ce résultat. C'est M. Hébert, le savant professeur de la Sorbonne; il se fonde uniquement sur ce que, dans notre assise du Calvaire, se rencontre la *Terebr. diphya*. A ses yeux, ce fossile ne peut être que crétacé; une couche contenant la *Terebr. diphya* ne saurait donc être classée dans le jurassique.

Il lui faut une étude bien subtile pour contrôler les déterminations des fossiles associés à cette Térébratule, et prouver qu'ils sont identiques avec telle ou telle espèce néocomienne. Si cette argumentation a pu être tentée lorsqu'on ne connaissait que trois ou quatre espèces dans ces couches, elle devient impossible en présence de quarante espèces, toutes jurassiques, seulement à Lémenc.

Dans plus de cent autres stations, le long des Alpes, des Apennins et des Carpathes, on a signalé la *Terebr. diphya* associée partout à des espèces jurassiques. M. Neumayr nous assure l'avoir trouvée jusque dans des assises à *Amm. tenuilobatus*, dont le caractère jurassique ne saurait être révoqué en doute.

Lémenc, sous ce rapport, ne fait que confirmer un fait déjà bien constant dans la science. Il y ajoute de plus une preuve sans réplique.

En effet, sur la couche du Calvaire repose immédiatement la puissante assise à coraux de la vigne Droguet. Ces coraux, ainsi que près de cent espèces fossiles qui leur sont associées, sont exclusivement jurassiques. M. Hébert en convient lui-même et personne n'en a jamais douté.

Dans cette assise de la vigne Droguet, nous avons recueilli, il y a quelques années, une *Terebr. janitor*. Comme il n'y avait qu'un échantillon unique, comme il n'était pas adhérent au rocher, M. Hébert a pu récuser ce témoignage.

Mais ce qu'il ne récusera pas, ce sont les nombreuses *Terebr. diphya* que nous avons détachées du rocher, au *Calvaire*, sous la vigne Droguet, au milieu et au-dessous d'une faune toute jurassique.

Pour échapper à ce témoignage, il suppose qu'il peut se rencontrer quelques replis de couches ou quelque faille à Lémenc. Au-dessus du néocomien à *Terebr. diphya* du Calvaire, il y aurait un *hiatus*, un repli qui ramènerait le corallien et le ferait paraître supérieur au néocomien.

Dans diverses coupes du midi de la France, il a vu la couche à *Amm. tenuilobatus* surmontée directement par le cale à *coraux* et à *Terebr. moravica* (de la vigne Droguet); c'est alors le corallien super-

Digitized by Google

posé à l'oxfordien. Ailleurs, cette même couche supporte des roches à *Terebr. diphya*, puis des marnes de Berrias : c'est, en ce cas, le néocomien qui repose directement sur l'oxfordien; mais nulle part il n'a vu les trois couches simultanément et surtout superposées comme elles le sont à Lémenc.

Nous croyons sans peine cette assertion, et c'est là précisément ce qui rend précieuse notre belle coupe de Lémenc, où les trois termes se trouvent dans leur vrai rapport et visiblement superposés. Il suffirait à M. Hébert de la visiter pour être convaincu. En voyant le monticule de Lémenc dénudé sur deux de ses faces, il reconnaîtrait que la superposition est partout normale, qu'il est impossible d'y supposer une faille ou un repli.

En se transportant au sud de Chambéry, il retrouverait la même succession à Montagnole; là encore, il n'y a ni faille ni repli.

Si notre étude sur Lémenc contribue à la chute de cette théorie trop absolue du savant professeur de la Sorbonne, si l'on consent à admettre que la *Terebr. diphya* se trouve déjà dans les couches jurassiques supérieures, si mince que semble ce résultat, nous nous estimerons déjà bien heureux de l'avoir obtenu.

Mais il est un second résultat non moins important à nos yeux.

2e PROPOSITION.

Le jurassique de Lémenc appartient aux facies méridional de ce terrain.

Expliquons-nous : le type de terrains jurassiques a été étudié d'abord dans la chaîne de ce nom, dans la Suisse, dans les départements français voisins, et de là, de proche en proche, jusqu'en Angleterre.

Si les étages inférieurs du jurassique (lias, bajocien, bathenien, callovien, oxfordien) se continuent uniformes sur l'Europe entière, au midi comme au nord, il n'en est pas de même des étages supérieurs. Leur série, devenue classique, a été déterminée, dans les parages du nord, avec ses étages corallien, kimméridien, portlandien, surmontés du purbeck. On voit, à ces noms seuls, que des types sont pris en Angleterre. Telle elle se continue à travers la France, jusqu'à la chaîne du Jura et jusqu'à notre Mont-du-Chat ou de l'Épine, à 3 kilomètres de Chambéry.

Lémenc, au contraire, appartient à un ordre tout différent : c'est le *facies méridional, méditerranéen*, où il n'y a plus ni purbeck lacus-

Digitized by Google

tre, ni portlandien, ni virgulien, mais des couches synchroniques d'un aspect et avec des fossiles tout différents.

C'est encore là ce qui donne un intérêt particulier à notre station de Lémenc, où les deux *facies* viennent butter l'un contre l'autre et pourront peut-être présenter une superposition ou un mélange dans leurs faunes voisines.

Comment expliquer cette différence de *facies ?*

Avec M. Neumayr, nous croyons que c'est là une conséquence toute naturelle d'une différence dans la profondeur des mers où se sont formés les deux dépôts.

Dans la région anglo-française, la fin de la période jurassique est marquée par un relèvement graduel du sol : il commence par une ère de coraux, d'îlots madréporiques, se continue par une faune littorale et se termine par des lacunes saumâtres et des lacs d'eau douce. Mais ce n'est là qu'un accident local, dû à la faible profondeur des mers, au soulèvement lent de cette région.

Rien de pareil ne s'est passé dans la région méridionale; aussi n'y voit-on pas de purbeck lacustre et des coraux, seulement dans des localités limitées et à des niveaux différents.

Là, au-dessus des couches à *Amm. cordatus* qui constituent l'oxfordien, viennent des couches également pélasgiques à *Amm. transversarius*, *bimammatus*, puis celles à *Amm. tenuilobatus*, à *Amm. lithographicus*, à *Terebr. moravica*, etc., et enfin les marnes de Berrias, toutes déposées dans des mers profondes.

La faune s'y est transformée lentement, avec le cours des siècles, comme elle a fait depuis le *trias* à l'oxfordien, sans cataclysmes, sans changements dans le niveau des océans. Dans ces régions plus paisibles, la succession a été normale. Ce serait là qu'on aurait dû choisir de préférence les types des étages jurassiques supérieurs. Mais la classification a pris naissance en Angleterre; elle a donc, pour ces étages, subi l'influence de circonstances locales; il en est résulté une bifurcation dans la nomenclature à partir de l'oxfordien.

Ceci nous amène à une troisième et dernière question.

3e PROPOSITION.

Est-il possible d'établir un synchronisme exact de la série anglo-parisienne du Jura supérieur avec celle du bassin méridional?

C'est là aujourd'hui une des questions les plus controversées dans

Digitized by Google

la géologie. On citerait des centaines de volumes et de brochures déjà publiés sur ce problème.

Mais, au fond, cette contestation importe peu, puisque la superposition réelle des couches est un fait bien constant. Il ne reste qu'une question pour ainsi dire d'*étiquette*, de synonymie, qui ne touche pas au fond des choses.

Cette question, l'avenir la résoudra sans peine, le jour où nous aurons eu la bonne fortune de découvrir des stations mixtes, où les fossiles du purbeck, du portlandien, du virgulien, de l'astartien, du ptécocérien, du corallien, seront associés ou superposés à ceux de tel ou tel étage de la série méridionale.

Jusque-là, le parti le plus sage est de s'abstenir, de se garder d'envenimer le débat par des considérations de personnes, d'écoles ou de nationalités, et enfin de chercher avec persévérance les stations encore inexplorées.

Pour nous, nous ne voulons pas aborder aujourd'hui cette partie purement conjecturale et compromettre des résultats positifs par des théories encore prématurées. Nous espérons y revenir dans un prochain travail, si le temps et les forces ne nous font pas défaut.

Quelques observations pendant un séjour à Madagascar, par M. Auguste Vinson.

Arrivée à Madagascar, en rade de Tamatave, à bord de la frégate de l'État *l'Hermione*, la députation que la France envoyait au couronnement de Radama II mit quinze jours à recruter les cinq cents porteurs malgaches qui lui étaient indispensables pour franchir la distance qui la séparait de la cour d'Emirne. Il nous fallait seize jours de marche pour y arriver, à travers des difficultés qu'il serait trop long d'énumérer ici. Enfin nous avions gravi bien péniblement les montagnes de l'Ankove, à 1,500 mètres d'élévation, et nous courions depuis deux jours au milieu des lignes multipliées que forment leurs monticules, lorsqu'un immense cri, un cri de joie retentit parmi nos porteurs : Tananarive! Tananarive! répétaient-ils avec de nombreux hourrahs. Ils firent halte un instant comme pour contempler l'objet de tous leurs vœux. Devant nous, à l'horizon, sur la crête et les flancs d'une montagne, venait surgir le profil d'une grande ville lointaine.

Digitized by Google

Couchée dans son lit de brumes transparentes, elle ressemblait aux cités populeuses et imposantes qu'on rencontre, à de longues distances, au sein des continents. Le faîte de ses palais, ses dômes pointus étaient découpés sur le ciel; des milliers de maisons fourmillaient, étagées sur ses pentes, jusque dans la plaine. C'était Tananarive, la capitale des Hovas, la ville des mille villages, comme ils l'appellent, la cité mystérieuse, si longtemps cachée et si soigneusement interdite à l'étranger. Il semblait qu'on sentît dans cette ombre bleuâtre s'agiter et bruire un peuple entier, demeuré avec ses passions et ses sauvages instincts, dans son originalité première, loin de tout mélange.

Il serait difficile de se figurer l'émotion qui saisit l'âme, lorsque, au bout de seize jours de marches continues, on se trouve, pour la première fois, en face de cette grande apparition de la capitale d'une île encore peu connue. En voyant le but on a bien vite oublié les fatigues d'une route longue et difficile; ou si l'esprit, parvenant à se dégager de l'observation d'un spectacle nouveau, se reporte sur le passé, c'est pour se souvenir avec charme des plaines immenses et marécageuses, des plages sablonneuses et brûlantes, des bois, des lacs, des rivières, des forêts, des montagnes où l'on a passé, en oubliant d'y prendre la fièvre, et des vingt villages avec leurs habitants divers qu'il a fallu traverser pour arriver à la cité mère, Tananarive, qui se dévoile enfin.

Cependant, au fur et à mesure que notre caravane, plus brillante, grossie par des renforts envoyés de la capitale, descendait dans les ravins ou remontait sur le front des collines, la cité sauvage se cachait et reparaissait tour à tour, chaque fois plus agrandie, plus distincte et plus belle. Tous ses détails furent bientôt nettement accusés.

En approchant de cette ville bizarre, mon plus grand étonnement fut de voir Tananarive couverte de paratonnerres, et offrant sur le ciel et sur les demeures toutes ces pointes hérissées, qui produisent l'effet des extrémités de mâts dans un port rempli de navires. C'est peut-être de tous les contrastes le plus singulier que celui d'une ville sauvage et barbare, sur laquelle se trouve répandue à profusion l'invention la plus avancée, une des plus précises, et, à coup sûr, la plus solennelle que les sciences modernes aient jamais rencontrée. La foudre sur les hauts sommets de Madagascar, et particulièrement dans la province de l'Ankove, constitue un dan-

Digitized by Google

ger très-réel. Il est peu de contrées au monde qui soient plus insolemment tourmentées par la fréquence des orages et plus éprouvées par les terribles explosions de la foudre. Sous ce rapport la province d'Emirne, à Madagascar, s'identifie complétement avec la station diamantifère du Cap où, durant certains mois, les pelleteries, les animaux ou leurs fourrures émettent au toucher, ou librement, des lueurs d'électricité qui prouvent combien en est surabondamment chargée l'atmosphère de ces lieux, patrie élective des orages.

L'étalage de préservations dont la première vue frappe l'étranger de surprise implique donc lui-même quelque chose d'insolite, dans les conditions de météorologie et de constitution géologique de la province de l'Ankove. C'est seulement en été que ces orages ont lieu. A cette époque la température, qui était abaissée en hiver à 3 degrés, s'élève à l'ombre à plus de 40 degrés centigrades. En même temps l'eau stagnante, répandue sur d'immenses surfaces, abonde partout : autour des masses coniques des monticules qui parsèment les plateaux intérieurs, dans les ravins encaissés qui les entrecoupent ou dans les plaines marécageuses environnantes qui s'étendent à perte de vue. Or, c'est sur ces bassins multipliés et si richement pourvus d'eau morte, que l'action d'un soleil de feu opère avec une indicible énergie. Alors les vapeurs échauffées s'élèvent et s'arrachent des surfaces, en se déchirant comme des nappes cotonneuses; elles montent et se répandent, enveloppent les monticules de voiles de plus en plus épais, qui prennent bientôt une couleur noire, marchent dans la direction des chaînes de montagnes et viennent, en suivant celles des monts Angave et Ankavatra, s'amonceler, comme dans un lac, au milieu de la province d'Emirne, autour de Tananarive. Bientôt leur accumulation en fait la patrie la plus naturelle et la plus féconde des orages de Madagascar. L'altitude de la province, située à 1,500 mètres d'élévation, favorise l'attraction de ces masses d'exhalaisons fétides que la foudre va bientôt éclairer, résoudre et peut-être purifier. Ces phénomènes de météorologie se passant sur un sol en grande partie métallique, il en résulte que la foudre tombe avec une fréquence inouïe dans la province d'Ankove et à Tananarive, sur un terrain où le minerai de fer existe partout dans la proportion de 20 p. o/o et dont l'éclat micacé, en beaucoup d'endroits et sous l'éclat du soleil, va jusqu'à offusquer la vue et produit des cécités précoces et nombreuses.

Digitized by Google

Les orages commencent vers la mi-octobre et vont jusqu'à la fin d'avril; mais on peut calculer que, pendant les mois de janvier, février et mars, chaque jour dans l'Ankove est presque invariablement marqué par un de ces violents météores. On m'y disait, comparant la périodicité de ce phénomène avec celui d'un autre ordre : « Madagascar a, elle aussi, dans l'hivernage, son fort accès de fièvre quotidienne. »

Des accidents multipliés et malheureux signalent de si fréquentes explosions de la foudre sur un pays presque exceptionnellement placé dans les conditions que nous venons d'énumérer, si l'on ajoute surtout que, dans un circuit de 40 lieues autour de Tananarive, il n'existe pas d'arbres, une antique superstition hova étant reçue, que « quiconque plantait un arbre devait mourir bientôt. » Une sauvegarde nationale contre les surprises ennemies chez un peuple d'abord obligé de se réfugier à l'intérieur avait d'abord donné naissance à cette maxime. Puis ce devint une coutume qui devait à la longue devenir un danger de plus, au milieu de la visite si répétée des orages.

Un Français, M. Laborde, naufragé sur la côte ouest de Madagascar, fut amené comme prisonnier à Tananarive. Captif, interné dans cette ville barbare et ne pouvant s'en évader, comme il est si facile de le faire en France, il s'appliqua à attirer les bonnes grâces de la reine Ranavalo, en cherchant à introduire chez son peuple mille de nos industries bienfaisantes. Quand il fut entré assez avant dans la confiance générale pour n'être pas suspecté de sorcellerie, il fit connaître les inventions où le merveilleux de nos conquêtes scientifiques, s'unissant à l'utilité pratique, était plus capable encore de frapper les esprits. Il songea à donner aux Hovas le paratonnerre.

Dans ce but il fit de petites machines électriques, afin de leur démontrer l'existence du fluide, son identité avec celui de la foudre, ses effets, sa marche contrariée, secondée, suspendue, permise, ou dirigée à volonté, enfin son écoulement dans le sol où venait se perdre sa formidable puissance. La conséquence qu'il avait prévue de ce petit cours de physique expérimentale, fait devant la reine sauvage, eut son effet, enchanta le Néron féminin et mit le prisonnier au comble dans la confiance royale. Ce fut bien le cas de s'écrier :

Eripuit cœlo fulmen, sceptrumque tyrannis.

Digitized by Google

M. Laborde devint le favori influent de la cour d'Emirne, où jamais cette confiance ne se démentit, même en dépit d'un complot où plus tard il fut mêlé, en même temps que la célèbre et courageuse Ida Pfeiffer. Toujours est-il que l'ingénieuse, la belle invention de Franklin, importée par M. Laborde, qui avait commencé par en abriter sa demeure, fut pleinement adoptée par la reine de Madagascar. Le paratonnerre fit fortune: les grands voulurent imiter la reine, le mirent sur leurs demeures, et la ville tout entière en fut bientôt couverte et hérissée comme d'une forêt de pointes.

C'est généralement sur le toit de leurs habitations que les Hovas placent leurs paratonnerres; mais un pareil protecteur leur paraît souvent tout à la fois désirable et terrible. Ils érigent alors leurs paratonnerres sur un mât placé à quelque distance de la maison ou entre deux bâtiments séparés. Cette manière de faire est dictée par la difficulté qu'ils éprouvent à se procurer des pointes de platine, qui sont les moins altérables; et aussi parce que la violence des orages est telle, que le nuage surchargé, ne pouvant modifier au fur et à mesure son électricité, fait explosion sur la tige, et le fluide suit le conducteur métallique en se perdant dans le réservoir commun. Les tiges varient à l'infini par leur longueur et la manière dont elles sont armées: tantôt cette terminaison a lieu par une pointe dorée, plus rarement par une extrémité de platine et en général par le fer lui-même qu'on a aiguisé et qui fait suite au corps du paratonnerre. Les chaînes de conduite les plus usitées sont celles de fils de cuivre réunis en faisceaux ou tordus; dans bien des cas c'est une chaîne grossière de fer à anneaux, assez semblable à celles dont on charge les prisonniers. Les puits, généralement mal entretenus, ne m'ont paru mériter aucune confiance pour l'absorption du fluide et sa dispersion dans le sol. Des accidents m'ont semblé avoir pour cause l'accumulation en excès de l'un des fluides dans une portion limitée du sol, et dans cette circonstance le mode de préservation mal établi devenait un danger réel. On provoquait un ennemi redoutable sans être suffisamment préparé à annuler sa puissance.

Cependant les Hovas, parfaitement convaincus, par l'expérience des services rendus, de l'efficacité des paratonnerres, s'empressent, dès que survient un orage, d'accourir sous les maisons armées de tiges protectrices. On ne compte les victimes que parmi les individus surpris par l'orage au milieu des rizières, dans les plaines ou dans

Digitized by Google

les huttes dépourvues de moyen de préservation. Leur nombre chaque année est encore malheureusement très-considérable. On évalue à plusieurs centaines par saison le chiffre des décès par la foudre pour la seule province d'Emirne. Dans l'année qui avait précédé notre arrivée, le relevé monta à plus de 400 foudroyés; il n'est pas rare de voir plusieurs individus ou toute une famille périr sous le même coup. En 1858 un neveu de la reine fut tué près de sa maison, sur laquelle il y avait cependant un paratonnerre; mais il se trouvait en dehors de la zone protégée, ou l'isolement de la surface du sol avait été mal fait. M. Brossard de Corbigny, en parlant de l'importation de notre compatriote, dit : « Ce bienfait, qui est dû à l'initiative de M. Laborde, préserve sans aucun doute de beaucoup d'accidents dans un pays si violemment soumis aux orages, qu'on affirme encore aujourd'hui que la foudre y fait en moyenne une victime par jour. »

Il devenait curieux de rechercher dans leurs coutumes si les Hovas, exposés d'une manière toute particulière à un péril qui, d'ordinaire, ne préoccupe pas les autres peuples, n'avaient rien tenté pour se prémunir contre de pareils accidents. J'ai cru trouver dans leur mode de construction quelque chose qui ressemble aux éléments tout à fait primitifs d'un essai de paratonnerre.

A Tananarive et dans la province d'Ankove, les habitations sont d'ordinaire construites en bois, bordées en planches ou en pisé. Elles n'ont qu'un rez-de-chaussée, sont quelquefois élevées, couvertes en paille, surmontées d'un toit très-aigu. Mais je note un fait que des voyageurs ont relaté sans en pénétrer la pensée. Aux angles de chaque demeure sont adaptés quatre montants qui entrent dans le sol, et à leur partie supérieure font suite aux chevrons grêles qui courent vers le faîte et le dépassent de plusieurs mètres, en formant des fourches entre-croisées. Au sommet de ces fourches sont fixés de petits oiseaux en bois sculpté, traversés par le dos d'un long fil métallique très-aigu qui se dresse vers le ciel. Cette installation se retrouve partout dans l'Ankove. Cet usage traditionnel a donc sa raison d'être. C'est assurément, et en y réfléchissant, l'ébauche d'un instrument imparfait et grossier, destiné à diriger la foudre lorsqu'elle vient à toucher une demeure. Les renseignements que je pris furent pleinement d'accord avec cette explication. J'appris sans étonnement que la foudre dans sa chute tombait sur ces pointes, que les diverses parties de cette installation volaient en pièces, et

Digitized by Google

que le plus souvent l'électricité bornait là tous ses ravages, en respectant les individus renfermés dans la demeure.

Les dangers de la foudre, le fracas des explosions, la vivacité des éclairs portée à une intensité extrême, étaient bien faits pour impressionner les habitants des hauteurs de Madagascar. Nous avons vu dans certains villages une pratique qui consiste à frapper les parois des cases à l'approche d'un orage, pour éloigner, disent-ils, l'esprit du mal auquel ils attribuent la foudre, n'en voulant point charger la divinité bienfaisante. M. Brossard de Corbigny, qui assista à une de ces scènes bizarres, dit en parlant des acteurs : « Ils pourraient, ce me semble, tout aussi bien convenir que c'est pour s'étourdir et détourner leur attention du danger. » Dans notre voyage, nous entendîmes ce vacarme pendant l'explosion d'un orage à Maraombi : il ressemble aux bruits tumultueux que feraient les pieds des chevaux d'un escadron s'approchant au galop. A Tananarive, quelques-uns des grands ont dans leur demeure des puits profonds et fermés à la surface, dans lesquels ils descendent avec leur famille pendant les orages : il est certain qu'on y peut se défendre des éclairs et du bruit du tonnerre, mais non du danger de la foudre, bien que les cavernes profondes aient été regardées de tout temps, par les peuples civilisés, comme des lieux de préservation. On descend dans ces puits par des escaliers, mais leur fraîcheur extrême pourrait produire sur la santé des dangers plus certains que ceux de la foudre. Dans la maison de plaisir, j'ai visité celui de Radama, en compagnie du roi lui-même, et, malgré toute la déférence qu'on doit à un souverain, quel qu'il soit, cette sensation me parut si désagréable que je ne pus m'empêcher de lui manifester le désir d'en sortir au plus vite, ce qui le fit beaucoup rire. Radama II, naturellement brave jusqu'à la témérité, ne pouvait, à l'âge de huit ans, maîtriser un tremblement nerveux à l'approche d'un orage. Cette infirmité, qui pouvait nuire à la réputation d'un roi, M. Laborde l'en guérit, en le faisant sortir et promener pendant ces violents météores. Le prince s'y prêta volontiers, tant il avait confiance dans son précepteur français.

Lorsqu'éclatent ces puissantes transformations dans l'atmosphère, la fertilité et l'abondance règnent sur cette surface désolée de l'Ankove. Rien de beau comme l'aspect de la contrée, après ces déluges du ciel. Les rizières de la plaine, l'herbe tendre sur les collines montrent partout leurs tapis de velours vert, doux aux regards,

Digitized by Google

tandis que la ville, bâtie sur une montagne nue, isolée comme une île au milieu de cet océan de verdure, apparaît triste et sombre avec ses maisons d'une couleur sévère et le bronze de ses rochers.

Mais bientôt les bruits éclatants s'apaisent. Aux pluies succède une implacable sérénité. Une sécheresse extrême survient; le vent soulève des tourbillons de poussière fine et déliée. Le froid devient intense. C'est en mai que commence l'hiver de Madagascar. Sur ces sommets élevés le thermomètre s'abaisse jusqu'à 3 degrés durant les nuits et ne s'élève guère au delà de 10 durant les jours.

Une rosée aux larges gouttes supplée à l'absence des pluies sous ce ciel limpide.

C'est alors que de nouveaux phénomènes viennent se révéler. Le sol, jusque-là fixe et immobile, éprouve des secousses et tremble. Ces tremblements, peu redoutés des indigènes, à cause de leur innocuité et de leur peu d'intensité, me paraissent devoir être classés parmi ceux qui ne sont point dangereux, en raison de la régularité des mouvements qui se produisent, comme dit Alexandre de Humboldt, en sens contraires. Ils ne causent point aux murs et aux constructions les moindres lézardes. Mais à quelle cause rattacher ces singuliers ébranlements? Est-ce à l'électricité qui, ne pouvant avoir d'expansion au dehors, se déverse cette fois au dedans sur les masses intérieures? Est-ce à une réaction profonde contre l'écorce extérieure qui se contracte par un subit abaissement de température? Est-ce encore à l'action lointaine du volcan de l'île de la Réunion auquel le docteur Livinsgtone attribue les mouvements qui, partant de l'est, vont jusqu'à Senna et à Mozambique remuer la côte orientale d'Afrique? Il est impossible, je crois, de résoudre d'une façon affirmative ces mystérieux problèmes. Mais un fait capital à constater, ce sont les tremblements de terre revenant quand les terribles orages ont disparu et les orages à leur tour reparaissant quand les tremblements de terre ont cessé.

« Sur les côtes du Pérou, dit encore Alexandre de Humboldt, le ciel est toujours serein; on n'y connaît ni la grêle, ni les orages, ni les redoutables explosions de la foudre; le tonnerre souterrain qui accompagne les secousses du sol y remplace le tonnerre des nuées. » Le phénomène qui se passe au Pérou d'une manière permanente se montre par saisons à Tananarive: pendant l'été, ce sont les orages et les explosions de la foudre; et pendant l'hiver, alors que le ciel est serein, ce sont les secousses du sol et le tonnerre souterrain qui

Digitized by Google

remplacent le tonnerre des nuées. De pareils faits, quelles que soient les causes des tremblements de terre, sont de nature à prouver que l'électricité ne saurait être étrangère à leur production.

Pour compléter les phénomènes physiques qui ont trait à Madagascar, et qu'on est appelé à observer d'une manière grandiose du sommet de cette île, il nous reste à parler de la splendeur de ses couchers de soleil et de son ciel vert.

En effet, des hauteurs de Tananarive, nous assistions presque chaque soir à des couchers de soleil d'une magnificence inouïe. L'astre descendait derrière les monts qui s'élèvent au delà de la rivière de l'Ikoupa, sur l'un des versants de Madagascar. D'abord son disque, rouge comme un feu de forge, dépouillé de ses rayons par un rideau de brumes légères, paraissait demeurer immobile au-dessus de l'horizon; puis on le voyait descendre par degrés et s'y précipiter, en dispersant autour de lui mille splendeurs admirables et les plus vives couleurs de la création. Les monts, la plaine et les villages nombreux étaient noyés dans un océan de pourpre et d'or. Tous les petits marais et les cours d'eau reflétant cette riche lumière étincelaient comme des rubis dispersés sur une splendide tenture. Au milieu d'une brume de carmin, le sommet d'une colline paraissait en feu. Après ce vif éclat venaient les teintes qui se dégradaient successivement et se fondaient en nuances de plus en plus tendres et délicates. Enfin tout s'éteignait et le tableau restait sombre et dépouillé.

Alors un phénomène bien plus étrange se montrait à l'opposé. Le ciel avait pris dans tout l'orient une teinte d'un vert pur, d'une uniformité complète et d'une grande douceur. Au zénith ce ciel d'émeraude se fondait peu à peu, se mariant au saphir qui avait succédé du côté du couchant.

En face d'un pareil spectacle J.-J. Rousseau n'aurait pu dire à Bernardin de Saint-Pierre que le vert était la seule couleur qui manquât à la palette du ciel.

Cet effet d'une merveilleuse beauté est particulier à Tananarive. J'ai pu le constater bien des fois aussi complet que l'imagination eût pu le souhaiter.

Est-ce un jeu de lumière, ou les riches teintes jaunes du couchant, réverbérées dans les tentures brumeuses de Madagascar, reproduisent-elles, en se mêlant au bleu, comme sur la palette des peintres, cette belle couleur verte? C'est encore un problème à ré-

Digitized by Google

soudre et, dans tous les cas, un fort beau phénomène à admirer. Jeu d'optique ou météore, les Malgaches à son égard ne sont pas dans le moindre embarras : c'est, disent-ils, le reflet de la belle forêt d'Analamasoatrao dans le ciel comme dans un grand miroir. Pour eux donc ce sont les millions de molécules qui s'élèvent de cette masse de verdure qui vont colorer à l'heure du soir le ciel de cette nuance si belle et si douce à la fois, que les yeux en sont comme attendris. Si cette explication n'est pas vraie, elle a pour elle du moins un grand fonds de poésie, qui est dans la nature de ces naïfs insulaires, et qu'on retrouve chez eux, comme chez les Grecs de l'antiquité, dans bien des phénomènes physiques que la science qui leur manque pourrait seule expliquer.

Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique (session de Bruxelles), par M. Cotteau.

Le 22 août 1873, le *Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique* ouvrait sa sixième session dans la ville de Bruxelles. En compagnie d'un de nos savants et aimables compatriotes, M. Leras, j'ai assisté à toutes les séances, à toutes les excursions, et j'ai pensé que l'on suivrait avec plaisir, non pas le compte rendu du Congrès, il paraîtra dans les recueils spéciaux beaucoup plus exact et plus complet que je ne pourrais le faire, mais un aperçu rapide, destiné à donner la physionomie générale de cette importante session, et à appeler votre attention sur quelques-unes des questions qui ont été discutées.

Deux mots d'abord sur l'origine et le but de ces congrès.

L'archéologie préhistorique, comme on le sait, est une science toute nouvelle et qui n'a commencé réellement à prendre date que lorsque les belles découvertes de M. Boucher de Perthes, il y a quinze ans à peine, ont été enfin acceptées par les géologues et les archéologues les plus éminents. A partir de cette époque les observations se multiplièrent, non-seulement dans toutes les régions de l'Europe, mais du monde entier, et donnèrent lieu aux découvertes les plus intéressantes et les plus imprévues. Quelle science du reste offre un champ d'étude plus vaste et plus attrayant ? Rechercher dans les temps les plus reculés l'origine de l'homme ; pénétrer

Digitized by Google

jusque dans les profondeurs du sol pour y retrouver les premiers vestiges de son existence; déterminer, à l'aide de ces débris, quels étaient les hommes qui ont habité autrefois nos contrées, constater leurs mœurs, leur industrie, leur mode de vivre, leur degré de civilisation, leurs caractères anthropologiques; puis chercher à connaître d'où venaient ces premiers habitants, comment ils ont disparu de notre sol, et par quelles autres peuplades ils ont été successivement remplacés, est-il une étude qui touche à des questions plus graves et plus philosophiques?

En moins de quinze années, l'archéologie préhistorique a fait d'immenses progrès. C'est aujourd'hui une véritable science; elle a ses livres spéciaux dont le nombre augmente tous les jours; elle a ses journaux particuliers, elle a ses congrès. En 1865, pendant la réunion des naturalistes italiens à la Spezzia, grâce à l'heureuse initiative d'un Français, de M. de Mortillet, le projet d'un congrès annuel d'anthropologie et d'archéologie préhistorique fut formé. Cette idée féconde reçut son exécution l'année suivante à Neuchâtel, en Suisse, où s'ouvrit le premier congrès, sous la présidence de M. Desor. Depuis lors, des congrès ont eu lieu successivement à Paris, à Norwich, à Copenhague, à Bologne. Il suffit de lire les comptes rendus qui ont été publiés pour se convaincre de l'intérêt toujours croissant qu'ont présenté ces réunions et des services qu'elles ont rendus aux études préhistoriques.

Le Congrès de Bruxelles, sous aucun rapport, n'a été inférieur à ceux qui l'ont précédé. Le nombre considérable des membres présents et qui, dans les excursions, n'était jamais moindre de trois cents, l'importance des travaux présentés au Congrès et des discussions auxquelles ils ont donné lieu, l'intérêt à la fois pittoresque et scientifique des excursions, l'accueil toujours sympathique et bienveillant, quelquefois splendide, fait aux membres du Congrès, le soin avec lequel le Congrès était organisé et dirigé par son illustre président, M. d'Omalius d'Halloy, et son savant secrétaire général, M. Dupont, tout a concouru au succès de la session de Bruxelles. Les savants belges, et ils sont nombreux, avaient tous répondu à l'appel, les savants étrangers étaient également en plus grand nombre qu'à tout autre congrès. Nous citerons parmi les Français MM. de Quatrefages, Hébert, Belgrand, Broca, de Mortillet, M. le marquis de Vibraye, MM. les abbés Bourgeois et Delaunay, le général Faidherbe, MM. Cazalis de Fondouce, Hamy, Cartailhac, Chantre,

Digitized by Google

Montrichard, etc.; parmi les Hollandais, MM. Boot, Dicks et Leemans; parmi les Danois, MM. Vorsaœ, Steenstrup, Engelhart, Schmidt; parmi les Suédois, MM. Nilsson, Hildebrand, de Lagesberg, Olivecrona; parmi les Anglais, M. Francks; parmi les Suisses, M. Desor et Mlle Clémence Royer; parmi les Italiens, MM. Capellini, Conestabile, Botti; parmi les Allemands, MM. Fraas, Schaffhausen et Wirchow.

Le premier jour a été consacré aux réceptions officielles, aux discours d'ouverture, à la formation du bureau. Le Congrès a d'abord été reçu à l'Hôtel de ville par le collége des échevins, et le *vin d'honneur* lui a été offert, suivant un antique usage belge. De l'Hôtel de ville le Congrès s'est rendu au palais ducal, ancien palais des princes d'Orange, qui sert aujourd'hui de musée, et dans lequel devaient avoir lieu les séances.

A deux heures, en présence du roi Léopold II, M. d'Omalius d'Halloy, désigné président par le Congrès de Bologne, a déclaré la session ouverte. M. d'Omalius d'Halloy, vice-président du Sénat belge, est un vieillard de quatre-vingt-dix ans et l'un des savants les plus éminents de notre époque. Malgré son grand âge, il a conservé une vigueur de corps, une fraîcheur et une jeunesse d'esprit vraiment merveilleuses, et dont il n'a cessé de donner des preuves pendant toute la durée du Congrès. Rien n'égale le profond savoir de M. d'Omalius d'Halloy, si ce n'est sa bienveillance. J'avais eu plusieurs fois l'occasion de me trouver avec lui à Paris dans nos réunions scientifiques. A Bruxelles, je fus profondément touché de son affectueux accueil, je ne l'oublierai jamais, et ce souvenir est un des plus précieux que j'aie emportés du Congrès de Bruxelles.

Après M. d'Omalius d'Halloy, M. Dupont, secrétaire général du Congrès et son organisateur, prend la parole, et, dans un discours très-substantiel, il donne le résumé des recherches antéhistoriques faites jusqu'ici en Belgique; il rappelle les travaux de Schmerling qui, en 1834, recueillit, dans les cavernes de Liége, des ossements humains associés à des débris d'ours et de mammouth, découverte d'une haute importance, qui longtemps passa inaperçue; il rappelle également les observations plus récentes de Spring, qui reconnut le premier, contrairement aux opinions généralement admises, que les débris accumulés dans les cavernes étaient en grande partie le fait de l'homme. M. Dupont nous apprend ensuite comment, en 1864, il fut chargé, sur la désignation de M. Van Beneden, d'exé-

Digitized by Google

cuter des fouilles dans les cavernes de la Belgique; il expose quelques-uns des résultats qui ont été fournis par l'exploration de plus de soixante cavernes de la province de Namur, habitées par l'homme et les carnassiers; il insiste notamment sur ce fait bien curieux, auquel il a été conduit par l'examen minutieux des silex taillés, savoir qu'à l'époque du mammouth il existait, d'un côté, dans la province de Namur, et de l'autre, dans la province du Hainaut, deux populations distinctes ayant des habitudes particulières et qui, bien que voisines, ne paraissent pas s'être confondues: «Les peuplades du Hainaut, dit M. Dupont, taillaient le silex comme leurs contemporains de Saint-Acheul, d'Abbeville et des bords de la Tamise. Les peuplades de nos cavernes, au contraire, avaient exactement les mêmes mœurs et la même industrie que leurs contemporains des Cévennes, du Périgord, des Pyrénées et des Cornouailles, au point que l'évolution de l'industrie de toutes ces peuplades troglodytes correspond absolument et peut être considérée comme identique, et cependant ces populations du Hainaut et de Namur restèrent sans relations entre elles, fait qui nous paraîtrait à peine croyable, si les Esquimaux et les Peaux Rouges des bords de la baie d'Hudson ne nous fournissaient presque de nos jours l'exemple de deux peuples absolument étrangers l'un à l'autre, bien que voisins.»

A l'époque de la pierre polie, la population des cavernes disparaît, et rien ne rappelle plus les mœurs des troglodytes et le caractère de leur industrie. Les plateaux de ces mêmes régions sont envahis par des populations nouvelles en rapport d'industrie avec celles du Hainaut. Frappé de l'analogie de forme qui existe entre les silex taillés de Saint-Acheul et les haches polies, M. Dupont se demande si cette analogie ne correspondrait pas à un perfectionnement régulier, et si les populations quaternaires de la Somme, du bassin de Paris, des bords de la Tamise et du Hainaut n'ont pas transformé insensiblement leur industrie, et si la hache polie n'est pas le dérivé des haches du Mesvin et de la Somme.

Le soir de cette première séance, le Cercle artistique et littéraire de Bruxelles a offert au Congrès une très-belle fête musicale, et, pendant toute la durée du Congrès, les vastes salons du Cercle ont été ouverts aux membres.

Le Congrès a duré neuf jours : trois journées ont été employées aux excursions, pour lesquelles un train spécial et exprès avait été

Digitized by Google

mis à la disposition des membres du Congrès ; les autres jours ont été consacrés aux séances. Je vous parlerai d'abord des excursions, qui, sous tous les rapports, ont été extrêmement intéressantes.

La première excursion avait pour but la visite des cavernes de la Lesse, dans la province de Namur, explorées avec tant de soin par M. Dupont. A sept heures et demie, plus de trois cents membres du Congrès, parmi lesquels on remarquait plusieurs dames françaises, belges ou étrangères, se pressaient dans la gare du chemin de fer du Luxembourg, et prenaient place dans le train spécial qui à dix heures arrivait à Dinant. Le bourgmestre, entouré du conseil communal, se trouvait à la gare pour souhaiter la bienvenue au Congrès et lui offrir le *vin d'honneur*. Toute la ville de Dinant était en fête ; les maisons étaient pavoisées de drapeaux et la foule encombrait les rues. Il est juste de dire que M. Dupont est Dinantais, et qu'en faisant fête au Congrès la ville honorait le jeune savant qui dirigeait notre excursion. Un très-grand nombre de voitures de toute espèce nous attendaient, attelées, près de la gare. Elles furent bientôt envahies, et notre longue caravane, à laquelle vinrent se joindre plusieurs personnes de Dinant, se mit en marche.

La route suit d'abord les rives de la Meuse, que dominent des rochers escarpés formés par les couches bouleversées et redressées du calcaire carbonifère ; leur couleur grisâtre contraste avec la verdure luxuriante qui remplit la vallée. Après avoir franchi, par un étroit passage, la *Roche à Bayard*, on ne tarde pas à s'engager dans la vallée pittoresque de la Lesse ; là, le site est plus ravissant encore et le paysage varie à chaque instant. La Lesse, petite rivière torrentueuse, décrit mille circuits au fond de la vallée ; tantôt elle coule encaissée au milieu de gigantesques rochers qui la surplombent, tantôt elle s'étale au milieu d'une plaine verdoyante. Le chemin que nous suivions traverse plusieurs fois la rivière qu'on est obligé de passer à gué. On avait compté sans les lourdes voitures chargées d'excursionnistes ; plusieurs s'engravèrent ; il fallut dételer, opérer le sauvetage des voyageurs, et au gué suivant c'était à recommencer. Quelques timons furent brisés, quelques roues disloquées, mais, en somme, aucun accident sérieux, beaucoup de gaieté, de rires et de plaisanteries. Au *Trou de la Naulette*, au moment où l'on venait de terminer sur l'herbe, dans la grande prairie de Chaleux, un simple mais copieux déjeuner, un accident plus grave faillit avoir lieu : pour atteindre le *Trou de la Naulette*, il fallut traverser la Lesse qui,

Digitized by Google

dans cet endroit, est resserrée, profonde, et coule au pied même du rocher; de petites barquettes, longues et étroites, transportaient les membres du Congrès et les ramenaient au fur et à mesure qu'ils avaient visité la caverne. Au retour, une de ces barquettes trop chargée chavira, et tous les passagers, parmi lesquels se trouvaient M. d'Omalius d'Halloy, M. Franks, directeur du Musée ethnologique de Londres, et Mlle Clémence Royer, tombèrent à l'eau; ils en furent quittes, heureusement, pour un bain forcé. Le temps était splendide; M. d'Omalius d'Halloy fit, comme les autres, sécher ses habits au soleil. Au bout de quelques heures il n'y paraissait plus, et il était le premier à en rire.

Les cavernes que le Congrès avait pour but de visiter sont placées à droite et à gauche de la vallée, vers le milieu de l'escarpement, à 30 mètres environ au-dessus du niveau actuel des eaux de la Lesse. La première caverne, à laquelle M. Dupont conduisit le Congrès, est le *Trou Magrite*, à Pont-à-Lesse. Laissant nos voitures dans la vallée, nous y montâmes par un sentier délicieux et plein d'ombre; on y arrive en quelques minutes; la caverne est peu profonde, mais elle est largement ouverte, bien orientée et devait être, pour ces peuplades troglodytes, une demeure de prédilection. Sur la petite terrasse qui la précède, formée en grande partie de déblais extraits dans les fouilles, M. Dupont nous donna d'intéressantes explications sur le dépôt fluvial, épais de 2 mètres et demi, qui occupait le sol de la caverne et présentait quatre niveaux ossifères distincts correspondant à d'anciens sols habités par l'homme et recouverts par des inondations successives. Lorsque ces phénomènes avaient lieu, la vallée de la Lesse, beaucoup moins profonde qu'aujourd'hui, était occupée par un vaste fleuve qui coulait à peu près au niveau des cavernes. Aucune station n'a fourni à M. Dupont des débris de l'industrie et des ossements d'animaux plus nombreux. Les quatre niveaux ossifères, bien que séparés par des intervalles de temps plus ou moins longs, appartiennent, suivant M. Dupont, à l'âge du mammouth, et cependant ils présentent déjà, au fur et à mesure qu'on s'élève, de notables progrès dans la taille du silex. Au troisième niveau ont été rencontrés les plus curieux objets sculptés découverts en Belgique: une ébauche très-grossière de figurine en bois de renne, et un bois de renne sur lequel des dessins ont été gravés, et aussi quelques fragments de poterie non cuite, modelés à la main et dont la pâte est fort

Digitized by Google

grossière. Ces derniers niveaux ossifères du *Trou Magrite* ne seraient-ils pas déjà, dans la vallée de la Lesse, les représentants de l'âge du renne?

Le *Trou de la Naulette* reçut ensuite la visite du Congrès. C'est une caverne à ouverture étroite, offrant d'abord un long couloir qui conduit à une salle assez vaste et complétement obscure. Cette salle, en forme de cuve, lorsqu'elle fut explorée par M. Dupont, était comblée par un dépôt fluvial de 11 mètres d'épaisseur, présentant sept niveaux de stalagmites alternant avec des couches de limon qui correspondaient à sept inondations successives de la Lesse. Parmi les ossements recueillis au-dessus de la seconde nappe de stalagmites s'est rencontrée, associée à des os de mammouth et de rhinocéros, de cerf, de bœuf, de renne, la célèbre mâchoire humaine de la Naulette. Cette mâchoire, que nous avons vue dans la collection antéhistorique du musée de Bruxelles, remarquable par son épaisseur, sa faible hauteur, sa face externe tout à fait lisse, sa proéminence brusque et considérable en arrière des dents incisives, l'arrangement étrange des molaires placées de telle sorte que la deuxième dent de sagesse est de beaucoup la plus volumineuse, rappelle, par son aspect général, les races actuelles les plus inférieures, la race australienne notamment. C'est un des débris humains les plus étonnants dont la science soit en possession, dit M. Dupont, et son intérêt augmente encore par sa haute antiquité. L'ouverture du *Trou de la Naulette* est à 18 mètres au-dessus du niveau actuel de la Lesse. En avant de la caverne se trouve un dépôt d'argile à blocaux qui a fourni la faune du renne et des silex taillés.

Le Congrès visita ensuite successivement le *Trou du Châleux*, qui fut une habitation de l'époque du renne, et non loin de là le *Trou des Balleux* où des fouilles, annoncées à l'avance dans le programme, furent exécutées sous les yeux du Congrès et amenèrent la découverte de quelques débris d'ossements et d'un certain nombre de silex taillés; puis le Congrès se dirigea du côté de Furfooz. En entrant sur le territoire de cette petite commune, le Congrès fut salué par des détonations d'artillerie placée sur les hauteurs et reçu par la municipalité. Après les discours échangés, les membres du Congrès laissèrent les voitures gagner Furfooz, et se rendirent, en contournant la vallée, au *Trou des Nutons* et au *Trou du Frontal* qui s'ouvrent à peu de distance l'un de l'autre, au milieu des rochers abrupts, dans un site sauvage et des plus pittoresques. Le *Trou des Nutons* est

Digitized by Google

un souterrain composé d'une seule salle, parfaitement orientée et éclairée, et large d'environ 25 mètres. M. Dupont, lorsqu'il y fit faire des fouilles, y recueillit un grand nombre de silex taillés, d'ossements travaillés et d'ossements brisés pour en extraire la moelle. Ces débris d'animaux appartiennent au renne, au chamois, au cerf, à l'ours des Alpes, et caractérisent sans aucun doute l'âge du renne. Le *Trou du Frontal* est une excavation également large d'ouverture, mais peu profonde, et se prolongeant en une petite cavité que les fouilles ont mise à jour. Des débris humains appartenant à seize squelettes de différents âges ont été recueillis dans cette cavité par M. Dupont, qui considère le *Trou du Frontal* comme un lieu de sépulture de l'âge du renne.

Le Congrès revint par les hauteurs reprendre les voitures dans le petit village de Furfooz, qui était orné de drapeaux et d'arcs de triomphe élevés « *à la science et au Congrès préhistorique.* » Le retour à Dinant s'effectua par les plateaux; de ces sommets, la vue est admirable; elle s'étend, d'un côté, sur de vastes plaines couvertes de moissons, et de l'autre domine les vallées ombragées de la Meuse et de la Lesse. Le soleil couchant, en dorant de ses rayons ce magnifique paysage, en rendait encore l'effet plus saisissant. A Dinant, sous une vaste tente ornée de feuillages, de drapeaux et d'écussons, nous attendait un très-confortable banquet, offert au Congrès par la ville. A onze heures du soir, nous étions de retour à Bruxelles.

La seconde excursion étant consacrée à visiter les gisements de silex taillés de Mesvin et de Spiennes. La course était moins longue que la précédente, et c'est à dix heures que le rendez-vous était donné dans la gare du chemin de fer du Midi. A onze heures, un train spécial déposait les membres du Congrès dans la tranchée de Spiennes. Spiennes est une localité classique pour les recherches du silex de l'âge de la pierre polie. Le plateau qui s'étend au-dessus de la tranchée renferme un grand nombre de haches ébauchées, de couteaux, d'éclats de toute espèce, et suivant toute probabilité formait l'emplacement d'un vaste atelier. Les membres du Congrès se répandirent bientôt dans les champs les plus productifs, et c'était un spectacle curieux que de nous voir tous, errant çà et là, courbés sur le sol, remplir nos poches et nos petits sacs de silex plus ou moins bien conservés; les dames n'étaient pas les moins ardentes à la recherche et les moins heureuses dans leur récolte. Après une heure ou deux

Digitized by Google

passées sur le plateau, lorsque chacun de nous eut fait une ample provision de silex, on descendit dans la petite vallée de Spiennes, sur les bords de la Trouille. Là, sous une tente, se trouvait servi un excellent déjeuner offert au Congrès par la Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut, qui, non contente de nous donner la nourriture du corps, avait fait apporter un véritable monceau de haches ébauchées, et ceux d'entre nous qui avaient été les moins heureux dans leurs recherches y puisèrent à pleines mains. On visita ensuite, sur la voie ferrée, les tranchées de Spiennes et de Mesvin; c'était le but principal et très-intéressant de notre excursion. Les coupes principales avaient été rafraîchies la veille par la bêche des ouvriers, afin que les membres du Congrès pussent en saisir plus facilement la disposition. La craie blanche supérieure, avec des cordons de silex gris et noirâtre plus ou moins stratifiés, occupe la base; elle est recouverte par une couche souvent profondément ravinée de sable vert, faisant partie du terrain tertiaire inférieur, désigné par M. Dupont sous le nom de *système landenien*. C'est sur cette couche que repose le terrain quaternaire qui, bien que variable dans sa composition, présente trois assises bien distinctes. L'assise inférieure, à laquelle on donne le nom de *dépôt caillouteux*, composée en grande partie de silex roulés, de craie et de sables *landeniens* remaniés, offre tous les caractères des graviers déposés par les rivières rapides. L'âge de ces graviers, du reste, est déterminé par les ossements d'*Elephas primigenius*, de *Rhinoceros tichorinus*, d'*Ursus spelæus*, etc., qu'on y rencontre. A ce même niveau, quelques haches ont été recueillies, larges, lancéolées et se rapprochant du type d'Abbeville et de Saint-Acheul, bien différentes, du reste, par leur aspect, et surtout par leur patine et leur couleur roussâtre, de celles qui se trouvent à la partie supérieure en si grande abondance. L'assise caillouteuse des tranchées de Mesvin et de Spiennes est recouverte immédiatement par un limon jaunâtre faisant effervescence avec les acides et connu dans le pays sous le nom d'*egéron*. Ce dépôt, dont la puissance varie de 1 à 10 mètres, se lie intimement au dépôt caillouteux, sans qu'il soit possible, dans certains cas, de reconnaître la ligne de démarcation. Là encore se montrent les ossements du mammouth et du rhinocéros, associés à des coquilles terrestres et fluviatiles identiques à celles qui vivent encore dans la contrée. Au-dessus de ce dépôt s'étend l'assise supérieure du terrain quaternaire qui constitue la terre à brique des environs de Mons. Cette couche, qui se distingue de la précé-

Digitized by Google

dente par plus de plasticité, par une coloration jaune plus foncée, par l'absence de calcaire et de stratification, recouvre toutes les ondulations du sol; on la voit déposée sur les sommets et les flancs des collines, et s'étendre jusqu'au fond des vallées où elle se rattache par des passages insensibles aux alluvions modernes.

Tous ces dépôts, même la couche supérieure, ont, suivant M. Cornet, qui sert de guide au Congrès, un caractère essentiellement local. Une discussion des plus intéressantes, à laquelle prennent part MM. Cornet, Hébert, de Mortillet, etc., s'engage dans la tranchée, en présence même de la coupe magnifique qui en est l'objet.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, les champs qui s'étendent au-dessus des tranchées de Spiennes et de Mesvin constituèrent un vaste atelier de silex à l'époque de la pierre polie. Afin de se procurer les silex dont ils avaient besoin, les hommes de cette époque avaient pratiqué des puits qui traversaient les couches quaternaires et tertiaires et pénétraient dans la craie, en galeries souterraines destinées à l'exploitation des bancs de silex les plus favorables. Un grand nombre de haches ébauchées ont été rencontrées dans ces galeries, qui servaient peut-être en même temps de lieu de dépôt, et sont aujourd'hui comblées, ainsi que les puits, par des éboulements, des déblais ou du limon. Les puits sont verticaux, étroits, à ouverture circulaire de $0^m,60$ à $0^m,80$ de diamètre; ils sont souvent élargis en entonnoir, vers la surface dans le terrain supérieur, et à leur base dans la craie. Plus de vingt-cinq de ces ouvertures ont été rencontrées dans la tranchée du chemin de fer, parfois très-près les unes des autres. Nous avons pu voir avec un vif intérêt les traces de quelques-uns de ces puits se dessiner sur le talus de la tranchée, et nous avons pénétré dans une galerie qui avait été déblayée pour la circonstance. C'est un fait extrêmement curieux que ce mode d'exploitation du silex, employé sur aussi vaste échelle à l'âge de la pierre polie. L'atelier de Spiennes est un des plus considérables que l'on connaisse. Il est probable que la tribu sédentaire qui l'exploitait a séjourné longtemps dans la région. C'est de Spiennes que proviennent la plupart des haches de pierre qu'on rencontre dans les Flandres et dans les Ardennes.

D'après les observations de MM. Briart, Cornet et Houzeau de Lahaye, les anciennes galeries se prolongeaient sous un espace qui ne comprenait pas moins de 20 à 25 hectares. A en juger

Digitized by Google

par l'étendue de ces galeries et par l'abondance des éclats qui recouvrent le sol, quelquefois sur une épaisseur assez considérable, on peut évaluer à plusieurs millions le nombre des silex taillés qui sont sortis des ateliers de Spiennes. Les haches polies recueillies à Spiennes sont relativement très-rares. Les haches étaient livrées au commerce sans être polies, et l'acquéreur se chargeait de l'opération longue, mais facile, du polissage. A quatre heures, notre promenade était terminée, et à cinq heures nous rentrions à Bruxelles.

Une troisième excursion était inscrite au programme : il s'agissait de visiter le camp de Hastedon et le Musée archéologique de Namur. L'affluence des membres du Congrès était plus considérable encore qu'aux excursions précédentes et dépassait trois cents. A neuf heures, le train arrivait à Namur ; après les discours officiels et une légère collation offerte dans la gare, le Congrès se rend au camp d'Hastedon, à quelques kilomètres à peine de Namur. Malgré cette courte distance de nombreux équipages sont préparés dans la cour de la gare, et la plupart des membres du Congrès y prennent place. Comme Dinant, Namur s'est mis en fête, et les rues que le Congrès avaient à traverser étaient pavoisées de drapeaux. Les voitures nous laissèrent au pied de la montagne sur le sommet de laquelle s'étend le camp d'Hastedon ; le chemin qui y conduit est rapide et escarpé. M. d'Omalius d'Halloy, notre intrépide président, nous donne l'exemple et le gravit avec des jambes qui font envie à plus d'un jeune homme. Nous voici au sommet du plateau : le camp est entouré d'une ceinture de retranchements faits de fascines calcinées, recouvertes de roches qui ont subi aussi, et avec une grande intensité, l'action du feu. Les membres du Congrès se divisent en deux bandes; les uns se répandent çà et là, au milieu du camp qui a plus de 11 hectares de superficie, et cherchent à se procurer quelques débris de silex taillés et de haches polies, naturellement beaucoup moins nombreuses que dans les ateliers de Spiennes. Les autres, sous la direction de M. Dupont, font le tour du camp; des tranchées plus ou moins profondes ont été pratiquées sur plusieurs points de l'enceinte, afin de permettre aux membres du Congrès d'étudier plus facilement la nature et la disposition des matériaux employés. A plusieurs reprises, M. Dupont donne des explications très-claires, très-intéressantes sur ce camp fortifié, plus tard occupé par les Romains, mais qui, à une époque beaucoup plus ancienne, a été établi par

Digitized by Google

les hommes de la pierre polie. Revenant sur sa thèse favorite, M. Dupont cherche à démontrer, sur les lieux mêmes, que les hommes qui, au commencement de l'époque quaternaire, avaient taillé à Spiennes et à Mesvin des haches dans le type de Saint-Acheul, sont les mêmes qui, après une longue succession de temps, et par une évolution régulière de leur industrie, sont arrivés au travail de la pierre polie, qu'ils se sont répandus alors au delà de leurs anciennes limites, qu'ils ont pénétré dans la haute Belgique, et y ont remplacé les peuplades troglodytes, bien différentes de mœurs et d'industrie. Cet envahissement, dit M. Dupont, ne s'est pas effectué sans luttes et sans combats, et le camp d'Hastedon, situé sur un mamelon entouré de rochers escarpés et relié au plateau par un seul point, aurait été une de leurs antiques forteresses.

A deux heures, le Congrès était de retour à Namur, et le temps nécessaire lui restait pour visiter en détail le Musée provincial. M. Del Marmol, président de la Société archéologique et l'un des fondateurs du musée, a adressé au Congrès quelques paroles de bienvenue, et nous a fait très-gracieusement les honneurs des collections. Le musée antéhistorique et archéologique de Namur est parfaitement installé. Composé uniquement d'objets recueillis dans la région, il présente, au point de vue local, un très-grand intérêt. La vitrine qui renfermait les objets de l'âge de la pierre polie trouvés dans le camp d'Hastedon que nous venions de visiter a frappé surtout mon attention : ce sont de belles haches polies en silex grisâtre de Spiennes et de Mesvin, des grattoirs, des couteaux, des marteaux, des flèches triangulaires finement retouchées sur les bords; tous ces instruments appartiennent sans conteste à l'âge de la pierre polie. D'autres vitrines renferment des silex taillés d'une époque plus ancienne, des ossements d'animaux et une belle série de crânes provenant de fouilles exécutées dans la province de Namur. Les époques gauloise, gallo-romaine et franque sont largement représentées. Parmi les objets les plus remarquables nous citerons une très-belle série de vases de verre aux formes bizarres, des fibules, des anneaux, des bracelets de bronze, de magnifiques colliers de perles multicolores, un buste de pierre d'un barbare, retrouvé dans le lit de la Sambre, des tombeaux et des bas-reliefs gallo-romains provenant des cimetières de Champion et de Wépion. L'installation et le classement des collections ne laissent rien à désirer et font honneur au goût et à la science de ceux qui dirigent

Digitized by Google

le musée. Les membres du Congrès visitèrent également avec beaucoup d'intérêt une curieuse et très-précieuse collection d'objets d'orfévrerie religieuse appartenant au couvent des sœurs de Notre-Dame.

A quatre heures, un magnifique banquet offert par les habitants de Namur réunissait au théâtre, dans la grande salle des concerts, tous les membres du Congrès et un grand nombre de notabilités de la ville et de la province. Pendant le dîner, l'excellente musique du 9e de ligne a fait entendre les symphonies les plus charmantes. Le Congrès n'a quitté la table du festin que pour entendre, dans la brillante salle du théâtre, le concert donné par la Société de *Montcrabeau*, concert étrange, exécuté sur des mirlitons par les quarante Molons étagés en amphithéâtre et vêtus de costumes burlesques. Le Congrès était ravi, et des applaudissements multipliés ont témoigné tout le plaisir que causait aux étrangers cette musique tout à fait nouvelle, d'une originalité saisissante et spéciale à la ville de Namur. Plusieurs chansons pleines d'esprit et de cœur avaient été composées par les Molons à l'occasion du Congrès. La journée était complète, et à onze heures nous quittâmes Namur aux cris mille fois répétés de : « Vive Namur! Hourrah pour les Namurois! »

Il me reste à parler des séances alternant avec les excursions et si bien remplies par les communications les plus variées. Si je voulais entrer dans tous les détails, il me faudrait écrire un volume, et je sortirais du cadre que je me suis tracé; je me bornerai donc à faire connaître quelques-unes des questions les plus importantes.

La première, par ordre de date, est celle relative à l'existence de l'homme tertiaire. On se rappelle encore l'émotion que produisit dans le monde scientifique le mémoire présenté par M. l'abbé Bourgeois au Congrès antéhistorique de Paris, en 1867. Ce savant distingué annonçait qu'il avait découvert à Thenay, près de Pontlevoy (Loir-et-Cher), dans un terrain miocène parfaitement caractérisé, des silex travaillés de main d'homme et offrant l'aspect de couteaux, de grattoirs, de flèches, de marteaux. A cette époque, les pièces de conviction furent mises sous les yeux de l'assemblée; les uns reconnurent l'action de l'homme, d'autres la nièrent; le plus grand nombre resta dans la neutralité. Depuis lors, M. l'abbé Bourgeois a multiplié ses recherches; il a de nouveau étudié le gisement; il a recueilli d'autres silex, et aujourd'hui il désire soumettre

Digitized by Google

en dernier appel la question au Congrès de Bruxelles. Suivant M. l'abbé Bourgeois, et tous les géologues présents à la réunion partagent son avis, le gisement ne saurait être contesté; il a été visité et étudié par les hommes les plus compétents; il n'est douteux pour personne que les silex dont il s'agit n'aient été recueillis à la base du calcaire de Beauce, que recouvrent successivement les sables fluviatiles de l'Orléanais, avec le *Dinotherium Cuvieri* et le *Mastodon angustidens*, les faluns miocènes de la Touraine, avec leur faune marine et ces myriades de coquilles aujourd'hui disparues, puis les alluvions quaternaires caractérisées par l'*Hyena spelæa*, le *Rhinoceros tichorinus* et des silex taillés du type de Saint-Acheul. Le point géologique et stratigraphique est tranché; la seule chose qui puisse présenter de la difficulté est celle de savoir si les silex recueillis sont réellement taillés, ou s'ils ne ressemblent aux instruments de pierre que par accident. M. l'abbé Bourgeois a apporté les principaux silex tertiaires de sa collection, et demande qu'une commission spéciale soit chargée de les examiner et de faire son rapport. La question ne pouvait pas être posée plus nettement, plus loyalement par M. l'abbé Bourgeois; aussi sa proposition fut-elle accueillie par le Congrès avec une vive sympathie, et immédiatement une commission, composée de tous les hommes qui connaissaient le mieux les silex, fut désignée par le bureau. Cette commission fit son rapport à l'une des dernières séances du Congrès. Ce rapport, malheureusement, ne renferme encore aucune solution positive; les avis sont partagés. MM. Worsaœ, Schmidt, de Mortillet, Dupont et d'autres encore admettent que quelques-uns des silex produits par M. l'abbé Bourgeois paraissent taillés de main d'homme. MM. Nilsson, Steenstrup, Desor, au contraire, se prononcent pour la négative; quelques membres indécis hésitent à prendre une détermination. Le but de M. l'abbé Bourgeois n'est donc pas rempli, et la question reste incertaine encore. Il nous paraît, cependant, qu'en présence des avis divers émis par les membres de la commission l'opinion qui fait remonter l'existence de l'homme à l'époque miocène a perdu du terrain. Si réellement les silex de Thenay avaient été taillés par l'homme, il nous semble que, depuis 1867, époque à laquelle l'attention a été appelée sur cette importante question, d'autres faits plus démonstratifs, plus éclatants, seraient venus se joindre à ceux signalés par M. l'abbé Bourgeois et les corroborer. La question est trop grave, trop contraire à tous les faits observés jusqu'à ce jour,

Digitized by Google

pour qu'il soit possible de la trancher à l'aide de quelques silex rencontrés dans un seul gisement de France, silex dont l'usage n'est pas bien défini, et dont les cassures intentionnelles ne sont pas à l'abri de toute contestation. Aussi nous comprenons parfaitement la réserve de la commission. M. Bourgeois, paraît-il, demeure convaincu; c'est à lui à fouiller de nouveau les gisements miocènes, et si l'homme, comme il le présume, a réellement vécu sur les rivages du grand lac de Beauce, il ne peut manquer de rencontrer des témoignages plus certains de son existence, et il nous les produira au prochain Congrès.

L'existence de l'homme à l'époque tertiaire, dans l'état actuel de la science, loin de s'affirmer, devient donc de plus en plus problématique. Ce ne sont plus seulement les silex taillés miocènes qui sont révoqués en doute, mais en même temps d'autres faits, sur lesquels on s'appuyait, disparaissent ou tendent à perdre de leur valeur. Au même Congrès de 1867, M. l'abbé Delaunay avait présenté des côtes d'un cétacé des faluns (*Halitherium*), qu'on croyait incisées par la main de l'homme. M. l'abbé Bourgeois est venu déclarer qu'il se rangeait désormais à l'opinion de M. Hébert, de M. Delfortrie, etc., et reconnaissait que ces incisions étaient faites par les dents crénelées d'un grand squale, le *Carcharodon megalodon*, qui avait dû ronger ces os alors qu'ils étaient frais.

M. Withney avait signalé, il y a quelques années, la rencontre non-seulement d'objets travaillés, mais d'une tête humaine, dans les terrains tertiaires de la Californie. Cette découverte, annoncée successivement au Congrès de Paris, à la Société géologique de France et à l'Institut des sciences, avait produit un certain retentissement. Depuis il n'en a plus été parlé; il résulte des explications fournies au Congrès qu'aucun fait nouveau n'est venu confirmer cette découverte qui n'a pas encore été publiée. Si le crâne dont il s'agit est bien réellement un crâne humain, quelques doutes peuvent rester, et sur l'âge du terrain, et sur l'époque où ces débris y auraient été enfouis.

Il est vrai que deux faits complétement nouveaux, relatifs à l'existence tertiaire de l'homme, ont été annoncés au Congrès de Bruxelles, mais les objections les plus sérieuses ont été produites à l'encontre, et nous devons les considérer comme non avenus. Un Prussien, le baron de Ducker, a visité, en Grèce, le célèbre gise-

Digitized by Google

ment pliocène de Pikermi, exploré avec tant de soin et de succès par M. Gaudry. Les os brisés qu'on y rencontre paraissent à M. Ducker avoir été brisés pour en extraire la moelle, et il en conclut que l'homme a vécu, en Grèce, à l'époque miocène. Cette opinion est vivement combattue par MM. Capellini et de Mortillet, qui ne doutent pas, conformément, du reste, à l'opinion de MM. Lartet et Gaudry, qui ont fait des animaux de Pikermi une étude si approfondie, que les ossements brisés ne l'aient été naturellement et sans aucune intervention de l'homme. Le Congrès tout entier se range à l'opinion de MM. Capellini et de Mortillet. M. Ribeyro, de son côté, rend compte des fouilles qu'il a faites en Portugal, et qui lui ont démontré l'existence de l'homme dans la faune pliocène et miocène, et met sous les yeux du Congrès quelques silex tertiaires qu'il croit taillés; mais cette communication a perdu singulièrement de son intérêt lorsque M. l'abbé Bourgeois, après avoir examiné les silex de M. Ribeyro, est venu dire qu'à l'exception d'un seul, pour le gisement duquel il fait toute réserve, ces silex ne lui paraissent pas taillés de main d'homme.

Si l'existence de l'homme est encore très-incertaine à l'époque tertiaire, il n'en est pas de même à l'époque quaternaire. Ici, au contraire, les preuves surabondent, évidentes, incontestables. Dans toutes les régions de l'Europe, les couches quaternaires les plus anciennes renferment des vestiges de l'industrie de l'homme, vestiges qui se modifient et subissent une évolution progressive, au fur et à mesure qu'on s'élève dans la série des temps et qu'on se rapproche de l'époque actuelle. La classification des différentes périodes de l'âge de la pierre a son importance; elle a donné lieu, à plusieurs reprises, dans le sein du Congrès, à de longues et savantes discussions que je vais essayer de résumer. M. de Mortillet, après un exposé rapide des découvertes antéhistoriques, a indiqué les divisions qu'il a cru devoir établir pour le classement des innombrables matériaux accumulés au musée de Saint-Germain; il partage l'âge de la pierre en deux grandes époques : l'*époque paléolithique* ou de la pierre taillée, et l'*époque néolithique*, ou de la pierre polie. L'*époque paléolithique* offre deux subdivisions: la plus ancienne, caractérisée par les *instruments de pierre*, la seconde, par les *instruments de pierre et d'os*. La première de ces deux subdivisions forme elle-même trois groupes correspondant à trois époques distinctes :

Digitized by Google

1° l'*époque de Saint-Acheul* qui, suivant toute probabilité, était antérieure à l'époque glaciaire; elle se distingue par des instruments de silex larges, volumineux, taillés en forme d'amande, et par des ossements de *Mammouth*, d'*Elephas antiquus* et d'*Hippopotame;* cette première industrie n'a jamais été rencontrée dans les cavernes; 2° l'*époque de Moustiers :* le climat s'est refroidi; l'*Elephas antiquus* et l'*Hippopotame* ont disparu; c'est la seconde période des alluvions; les haches taillées en amande deviennent rares et sont remplacées par des lames de silex en grand nombre, parmi lesquelles la pointe triangulaire, dite de *Moustiers;* c'est l'industrie de l'époque glaciaire; 3° l'*époque de Solutré :* l'industrie du silex se perfectionne; aux instruments précédents s'ajoute le grattoir, destiné à racler et préparer les peaux de bêtes qui servent de vêtements à l'homme; les pointes de flèches, les lances sont finement retouchées sur les bords et prennent la forme de feuilles de laurier; les instruments en os commencent à se montrer, cependant ils sont relativement très-rares encore. C'est aussi à Solutré qu'ont été recueillies les plus anciennes traces de sculpture et de gravure sur pierre.

La seconde subdivision, celle des *instruments en silex et en os*, ne comprend qu'une seule époque, l'*époque de la Madeleine*, pendant laquelle se manifeste un grand progrès dans l'industrie; on travaille encore le silex, mais l'os est devenu la matière principale et sert à fabriquer les instruments les plus variés et souvent les plus délicats; on le sculpte avec soin, et c'est à l'époque de la Madeleine qu'appartiennent ces bâtons de commandement, ces manches de poignard, ces plaques d'ivoire, si naïvement et si merveilleusement gravés, recueillis dans les cavernes du Périgord. Le rhinocéros a disparu; le grand ours et le mammouth vivent encore; le renne surtout est très-abondant.

Après l'époque de la Madeleine, suivant M. de Mortillet, il existe une lacune, un temps d'arrêt correspondant sans doute à la fin de la période quaternaire; puis nous voyons paraître, presque subitement et dans tout son éclat, la *période néolithique* ou de la pierre polie. C'est l'*époque de Robenhausen:* le mammouth et l'ours des cavernes ont disparu à leur tour depuis longtemps; le renne, le bœuf musqué, etc., ont émigré vers des régions plus froides; les animaux sont ceux de l'époque actuelle et plusieurs sont domestiqués. Les villages sur pilotis des lacs de la Suisse nous font connaître les mœurs, l'industrie, le degré de civilisation de ces peuplades.

Digitized by Google

Voici du reste le résumé de la classification de M. de Mortillet :

ÂGE DE LA PIERRE.

A. Epoque paléolitique ou de la pierre taillée.
  A. *Instruments de pierre.*
    1. Époque de Saint-Acheul.
    2. Époque de Moustiers.
    3. Époque de Solutré.
  B. *Instruments de pierre et d'os.*
    4. Époque de la Madeleine.
B. Époque néolithique ou de la pierre polie.
    5. Époque de Robenhausen.

M. l'abbé Bourgeois, et avec lui M. Franks, directeur du Musée ethnographique de Londres, font quelques objections à M. de Mortillet : les divisions qu'il vient d'établir ne leur paraissent pas aussi nettement tranchées; associés à la hache de Saint-Acheul, on rencontre déjà à cette époque des couteaux, des grattoirs, des marteaux qui diffèrent bien peu de ceux qui caractérisent la période suivante. L'époque du renne elle-même ne se présente pas partout avec les mêmes caractères; la poterie, les objets de parure, trouvés par M. Dupont dans les grottes de l'âge du renne, semblent établir que les troglodytes de la Belgique étaient plus avancés que ceux du midi de la France.

M. Fraas, professeur de géologie à Stuttgart, va beaucoup plus loin. Suivant lui, il n'existe en Allemagne ni l'âge du mammouth, ni l'âge de l'ours, ni l'âge du renne, ni aucune des subdivisions établies par M. de Mortillet, mais une seule époque, beaucoup plus récente qu'on ne croit généralement, représentée par la grotte de Hohlefels, dans laquelle tous ces ossements sont confondus, associés à des silex taillés. Il en est de même en Belgique, ajoute M. Fraas, il doit en être de même en France. Ce système, qui ne tend à rien moins qu'à nier l'existence des silex taillés quaternaires, est trop contraire aux faits observés pour être adopté un instant par le Congrès. C'est M. Hébert qui en fait justice. Notre éminent compatriote, avec l'autorité que lui donnent ses longues études sur le terrain quaternaire, après avoir posé en principe que les résultats positifs acquis par la géologie doivent avant tout nous servir de guide dans cette question de classification, rappelle en quelques mots la composition générale du terrain quaternaire, non-seulement en France, mais en Angleterre, en Danemark, en Belgique, partout où il a été

Digitized by Google

observé : à la base, ce sont des cailloux roulés, des graviers et des sables avec ossements d'hippopotame, de rhinocéros et d'éléphant (*Elephas antiquus*). Ce dépôt, tout à fait inférieur, et qu'on cherche en vain à rajeunir, renferme les silex du type de Saint-Acheul; c'est incontestablement le terrain quaternaire inférieur. Ces cailloux roulés et ces graviers sont toujours recouverts par des argiles rouges à cailloux anguleux, et qui, en France du moins, ne renferment aucun débris organique. Ces deux séries de couches appartiennent à un phénomène général, et c'est seulement après le dépôt de l'argile rouge à silex brisés que viennent les assises supérieures de M. de Mortillet, et probablement la plus grande partie des couches formées dans les cavernes. Pendant que se déposaient les argiles rouges, l'homme ne pouvait vivre dans l'Europe, qui était en grande partie submergée. « La géologie nous enseigne, dit M. Hébert, qu'au-dessus des terrains quaternaires inférieurs il existe une lacune, un hiatus considérable, qui doit nécessairement correspondre à une lacune de même nature dans les faits archéologiques. Quoi qu'en dise M. Fraas, les animaux dont on rencontre les débris dans les couches inférieures ne sont pas les mêmes que ceux qui caractérisent les dépôts supérieurs. Vous pourrez trouver encore au-dessus des argiles rouges à silex brisés l'*Elephas primigenius* et l'*Ursus spelæus*, qui ont longtemps prolongé leur existence; vous n'y rencontrerez jamais l'*Elephas antiquus!* »

M. le docteur Broca, à un autre point de vue, discute la classification proposée par M. de Mortillet; il ne croit pas qu'il existe entre l'époque de la Madeleine et celle de la pierre polie une lacune aussi considérable que paraît le penser le savant directeur du musée de Saint-Germain. Les fouilles qui viennent d'être exécutées dans une des nombreuses cavernes de la vallée de la Jonte (Lozère), la *caverne de l'homme mort*, révèlent l'existence d'une peuplade intermédiaire qui a les habitudes des troglodytes, et habite comme eux les cavernes, tout en faisant usage de la pierre polie et en vivant au milieu des animaux domestiques. La *caverne de l'homme mort* est une véritable grotte sépulcrale, présentant tous les caractères de celles qui existent à l'époque de la pierre taillée. M. Cazalis de Fondouce partage l'opinion de M. Broca : il ajoute que, dès 1867, il a décrit la grotte sépulcrale de Saint-Jean-d'Alcas (Aveyron), qui est de l'âge de la pierre polie et contient même quelques objets de métal. Son mobilier funéraire était exactement identique à celui des dolmens voi-

Digitized by Google

sins, et, par suite, de la même époque. M. Cazalis de Fondouce cite également une grotte du département du Gard dans laquelle, au milieu d'objets de l'âge de la pierre polie, se trouvait une flèche barbelée en os, rappelant les harpons de la Madeleine. « Notre conviction, dit M. Cazalis de Fondouce, est que le peuple des dolmens s'est uni avec les vieux habitants du sol, en présence desquels il s'est trouvé, et a fini par les absorber. Il ne nous paraît pas que la lacune signalée par M. de Mortillet, entre l'âge de la pierre taillée et l'âge de la pierre polie ait réellement existé. »

Mentionnons ici un exposé très-remarquable de M. Belgrand sur le creusement des vallées; le savant ingénieur, reproduisant les théories développées dans son grand ouvrage sur le bassin de la Seine, en fait l'application aux vallées de la Belgique. Suivant lui, une révolution météorolgique a fait la transition de l'époque quaternaire à l'époque de la pierre polie.

La question de savoir à quelle race appartenaient les hommes préhistoriques de la Belgique a également occupé les instants du Congrès. Nous avons entendu successivement sur cette importante question MM. de Mortillet, Schaffausen, de Quatrefages, Hamy, Lagneau, Dupont, Virchow, Van der Kinden, etc. L'opinion de M. Pruner-Bey, suivie par M. Dupont, qui rattache la race des cavernes belges à la race mongoloïde, a été vivement battue en brèche. Nous avons surtout remarqué la communication pleine d'intérêt d'un de nos jeunes compatriotes, M. le docteur Hamy, aide-naturaliste au Jardin des plantes, attaché à la galerie d'anthropologie : sa parole facile, claire et nette, sa voix sympathique ont entraîné à plusieurs reprises les applaudissements du Congrès. M. Hamy rapporte les races préhistoriques de la Belgique à trois types distincts : le plus ancien, qu'il désigne sous le nom de *race australoïde*, appartient au type le plus inférieur, et rappelle par la configuration générale du crâne la race australienne. C'est à ce type inférieur que se rattachent le crâne de Neanderthal et la mâchoire recueillie par M. Dupont dans le *Trou de la Naulette*. Le second type, que M. Hamy rapporte au type de Montaigle, représente la période de transition entre le mammouth et le renne; c'est à cette race qu'appartient le crâne d'Engis découvert par Schmerling. Le troisième type serait une race de métis assez dificile à circonscrire, mais qui ne se rapprocherait pas plus de la race mongoloïde que de toute autre. Les ossements recueillis dans la grotte sépulcrale du Frontal près Fur-

Digitized by Google

fooz pourraient servir de type à cette troisième race. M. Hamy s'occupe ensuite des rapports que ces races préhistoriques présentent avec les populations actuelles de la Belgique. Suivant lui, ces races primitives ne sont pas complétement éteintes; elles reparaissent encore par des cas isolés d'atavisme. Le docteur Hamy en signale un exemple curieux et met sous les yeux du Congrès le portrait hideux d'une batelière des environs de Mons, présentant tous les caractères de la race australoïde de l'âge du mammouth.

Plusieurs questions relatives à la pierre polie et à l'origine des dolmens ont été discutées dans les dernières séances, et les sujets traités, pour être un peu plus rapprochés des temps historiques, n'en ont pas offert un moindre intérêt. Des opinions diverses ont été émises pour expliquer la présence, dans nos régions, des haches de néphrite et de jadéite, roche dure, transparente, souvent verdâtre, rayant le verre et dont on ne connaît aucun gisement en Europe. M. Desor présente au Congrès deux magnifiques spécimens de haches en jadéite; il se demande si ces objets précieux n'auraient pas été apportés d'Orient par les peuples de l'âge de la pierre polie lorsqu'ils ont émigré vers nos pays; on les gardait avec un soin religieux, c'étaient les reliques du passé, les derniers souvenirs de la mère patrie. Et ce qui semble confirmer M. Desor dans cette opinion, c'est que ces haches sont peu nombreuses, de petite taille, presque toujours intactes, et distribuées dans des régions spéciales; elles font défaut dans le Nord, sont rares en Allemagne et en Italie, et se rencontrent principalement le long des Alpes et dans le midi de la France. M. de Mortillet ne partage pas cette opinion : la néphrite et la jadéite des haches polies varient dans leur aspect et un peu aussi dans leur texture, suivant la région où on les a recueillies. La jadéite du Midi n'est pas celle des Alpes, celle du nord de la France et de la Belgique diffère également. Si ces haches avaient été apportées de l'Orient à une même époque, elles ne changeraient pas ainsi de nature suivant les régions. Il semble plus simple à M. de Mortillet de supposer que ces haches proviennent de l'Europe. Leur gisement, il est vrai, est encore ignoré ; mais n'en était-il pas de même, il y a quelques années, de la fibrolite retrouvée récemment en Bretagne et dans le Puy-de-Dôme? M. de Quatrefages serait plutôt d'avis que les haches de jadéite et de néphrite ont été introduites en Europe par la voie du commerce. Si, à cette même époque, la jadéite seule a été apportée de l'Orient, qui produisait en outre de

Digitized by Google

l'or, des rubis, des diamants, etc., c'est qu'elle avait pour le sauvage, auquel elle tenait lieu de bronze et de fer, plus d'importance que toutes les autres matières précieuses. MM. Schaffausen et Capellini, M. l'abbé Delaunay, M. le docteur Lagneau, M. Leemans, etc., prennent successivement la parole, mais la question, malgré les discussions auxquelles elle donne lieu, reste encore indécise. Il en est de même d'une autre question non moins importante, relative à l'origine des peuples qui ont établi les dolmens. Ces hommes venaient-ils du Nord? venaient-ils du Midi? Les opinions sont partagées, et la solution se fera peut-être encore longtemps attendre. Nous mentionnerons d'abord une excellente et très-intéressante communication du général Faidherbe. Suivant lui, les dolmens d'Afrique sont les mêmes monuments que ceux d'Europe. Cette immense quantité de dolmens qu'on retrouve le long des côtes, depuis la Poméranie jusqu'à la Tunisie, sont l'œuvre d'un même peuple, et ce peuple, qui s'est dirigé du Nord au Sud, c'est la race blonde des bords de la Baltique. Le peuple qui a élevé les dolmens d'Afrique était dolichocéphale et de grande taille. Le général a fait faire des fouilles, en Afrique, dans plus de douze dolmens. Les squelettes parfaitement conservés qu'il a trouvés en assez grand nombre lui ont offert, pour les hommes, une moyenne de $1^{m},74$. Pas un crâne n'était brachycéphale, tous indiquaient des profils très-intelligents et que ne renieraient pas les races du Nord. L'opinion du général Faidherbe est combattue par M. Worsaœ, qui pense que le peuple des dolmens s'est dirigé du Sud au Nord, où il a atteint l'apogée de sa civilisation. Le savant directeur du Musée archéologique de Copenhague fonde sa conviction sur ce que les armes et instruments recueillis dans les dolmens du Nord sont plus perfectionnés que ceux qui proviennent des dolmens du Midi; il croit d'ailleurs que les dolmens, forme naturelle du tombeau, sont l'œuvre de plusieurs peuples et de plusieurs âges; on trouve encore, dit-il, des dolmens assez modernes aux Indes. M. Desor admet, avec le général Faidherbe, que la race qui a construit les dolmens est une et partout la même; mais il s'accorde avec M. Worsaœ sur la provenance méridionale de cette race. L'absence complète de dolmens entre la mer Caspienne et la Scandinavie lui paraît un argument capital contre les origines septentrionales des dolmens. M. Cartailhac signale un fait important qui vient à l'appui de l'opinion du général Faidherbe: les dolmens du Midi renferment souvent des objets en métal, tandis

Digitized by Google

que les dolmens du Nord et du Centre ne contiennent que de la pierre polie.

L'âge du bronze, l'âge du fer ont donné lieu également à des communications très-dignes d'intérêt. Nous nous bornerons à citer un mémoire de M. Nilsson sur l'âge du bronze, tendant à établir que les peuples qui ont travaillé ce métal dans le Nord étaient étrangers à la Scandinavie et venaient de la Phénicie. N'oublions pas encore une communication de M. Cazalis de Fondouce sur les sépultures de l'âge du bronze dans le midi de la France. La grotte qu'il a fouillée était murée et renfermait, en même temps que les squelettes, une épée, une coupe et des pointes en silex. Suivant notre savant collègue, c'est un type nouveau de sépulture, et qui cependant se rapproche de celui de Bretagne.

En dehors des discussions scientifiques, le Congrès de Bruxelles a pris deux déterminations importantes. Il a décidé que les séances seraient désormais bisannuelles; puis il a choisi Stockholm comme lieu de la prochaine réunion, qui s'ouvrira au mois d'août 1874, sous la présidence du roi de Suède. Cette décision a été accueillie par d'unanimes applaudissements.

A la fin de la dernière séance, après les discours d'adieu, un artiste de Bruxelles a offert à M. d'Omalius d'Halloy son buste, sculpté à son insu, et cependant d'une parfaite ressemblance. L'illustre et modeste vieillard ne s'attendait pas à cet hommage si bien mérité; les vivat et les bravos ont ébranlé la salle, et M. d'Omalius était ému jusqu'aux larmes.

La photographie du buste de M. d'Omalius d'Halloy et une médaille en bronze commémorative de la session de Bruxelles ont été remises à chacun des membres du Congrès.

Climatologie de la ville de Fécamp ou *Résumé des observations météorologiques faites en cette ville pendant les années 1863 à 1872*, par M. Eugène Marchand.

Dans un mémoire que la Société nationale havraise d'études diverses m'a fait l'honneur d'insérer en 1863 dans le recueil de ses publications, et que le Comité des sociétés savantes institué au ministère de l'instruction publique a distingué en l'honorant d'une médaille d'argent, dans la séance publique tenue à la Sorbonne le 2 avril 1864,

Digitized by Google

j'ai exposé les résultats d'une série d'observations météorologiques que j'ai pu exécuter dans la ville que j'habite, durant la période décennale commencée au 1er janvier 1853 et terminée au 31 décembre 1862.

L'accueil fait à ces premières observations m'a incité à les continuer, et aujourd'hui que j'ai pu recueillir les matériaux d'une nouvelle série commencée avec l'année 1863 et achevée avec l'an 1872, je viens en présenter à leur tour les résultats généraux à la docte compagnie qui, en me témoignant une bienveillance dont je lui suis profondément reconnaissant, a si efficacement contribué à mettre en évidence les déductions de mes premières recherches.

Aujourd'hui mes registres présentent une série ininterrompue de vingt années d'observations. Cette période est courte sans doute; néanmoins, elle permet déjà de signaler plus d'un fait intéressant, et elle conduit à des conclusions importantes, quelquefois nouvelles, qui, j'en ai l'espoir, seront confirmées par de nouveaux travaux, et serviront à jeter quelque lumière sur les problèmes dont les météorologistes ont le désir de trouver la solution.

J'ai, dans le mémoire précédent, indiqué les conditions dans lesquelles se trouve placé mon observatoire, et dans lesquelles sont faites mes observations; il me paraît utile de reproduire encore ici ces renseignements, en les complétant en ce qui concerne la situation actuelle.

« La ville de Fécamp, baignée par la mer de la Manche, est située entre 1° 57′ 12″ de longitude Ouest, et 49° 45′ 24″ de latitude Nord; elle est assise dans une vallée longue et étroite dirigée de l'E. S. E. à l'O. N. O. et ayant environ 900 mètres d'ouverture à son embouchure. A 3 kilomètres de ce point, cette vallée se trouve en communication, par sa rive gauche, avec une autre plus étroite qui la rejoint en suivant, dans sa partie la plus rapprochée, la direction du S. S. O. au N. N. E.

« Les collines qui encadrent la ville se terminent brusquement aux bords de la mer par de hautes falaises coupées perpendiculairement au sol; elles ont une élévation moyenne de plus de 100 mètres au-dessus du niveau des marées; toutefois celles qui sont situées au Nord sont très-sensiblement plus élevées que celles qui bornent la vallée dans la situation opposée.

« L'orientation des falaises offre une particularité qui doit être

Digitized by Google

mentionnée ici, car, par leur situation même, elles exercent une influence aussi considérable sur la constitution météorologique de la ville que sur la sécurité offerte par son port aux navigateurs qui le fréquentent : depuis le village d'Yport, situé à 4 kilomètres au S. O., jusqu'à Saint-Pierre-en-Port, distant de 9 kilomètres au N. E., elles courraient d'une manière uniforme dans cette dernière direction si, après leur interruption par la vallée, elles ne s'avançaient vers la mer, pour former au nord du port un petit cap, le cap Fagnet, qui présente, au *minimum*, une saillie de 500 mètres sur leur tracé général. Sur ce cap, la falaise, en partant des bords de la vallée, se dirige dans un parcours de 500 mètres environ vers le N. N. E. pour s'infléchir ensuite vers l'Est sur un trajet de 1 kilomètre, et se relever définitivement dans la direction du N. E., qu'elle suit sans interruption nouvelle jusqu'à Saint-Pierre-en-Port et au delà. »

Le lieu où les observations qui font l'objet de ce mémoire ont été faites est situé au centre de la ville, dans le jardin d'une maison comprise entre les rues à la Grise, Fremilly et du Vieux-Marché. Le *pluviomètre* consiste en un vase cylindrique, ayant 238 millimètres de diamètre ; il est fermé à sa partie supérieure par un entonnoir dont la douille descend jusqu'au fond de l'appareil, tandis qu'un tube de verre gradué en millimètres, et fixé sur celui-ci à l'extérieur, permet de constater à chaque instant l'épaisseur de la couche d'eau tombée depuis la dernière observation. Les lectures sont faites tous les jours à midi. L'orifice supérieur de l'instrument est à 1 mètre au-dessus du sol, et à $19^{m},68$ au-dessus du niveau moyen de la mer.

Thermomètres (altitude, $18^{m},73$ au-dessus du niveau de la mer). — Ces instruments ont été choisis par M. Renou, et la situation de leur zéro est vérifiée plusieurs fois chaque année. Celui qui sert à déterminer les *minima* est à alcool, système Rutherford; il a été construit par M. Baudin. Les autres sont à mercure et à échelle arbitraire; ils sortent de chez M. Fastré. L'un d'eux est transformé pour l'observation des *maxima*.

Ces thermomètres ne peuvent jamais être exposés à l'action calorifique directe des rayons du soleil. Ils sont fixés à $1^{m},25$ au-dessus du niveau du sol, et à 18 centimètres d'écartement contre le mur extérieur d'une remise ouverte, dirigée du N. O. au S. E. et formant, avec un autre mur dont la direction se prolonge vers le S. E.,

Digitized by Google

un angle de 90 degrés à $0^m,75$ de ces instruments. La hauteur de ce mur est de $3^m,60$.

Les observations sont faites tous les jours à 6 heures, 7 heures ou 8 heures du matin, selon la saison ; à midi, à 6 heures et à 10 heures du soir. Les minima sont observés à midi et les maxima à 6 heures du soir.

Baromètre. — Jusqu'au 1er décembre 1863, les observations ont été faites une seule fois par jour à midi avec un instrument qui laissait beaucoup à désirer; mais, à partir de cette époque, je me suis servi d'un baromètre à cuvette mobile, du système Fortin, choisi et vérifié par M. Renou : cet instrument sort de chez M. Tonnelot et porte le n° 118 de ce constructeur. Il est placé dans un appartement situé au rez-de-chaussée. Son zéro est situé à $18^m,7$ au-dessus du niveau de la mer. On l'observe quatre fois par jour : à 10 heures du matin, à midi, à 4 heures et à 10 heures du soir. Les pressions sont toujours ramenées par le calcul à ce qu'elles doivent être à la température de la glace fondante.

Vents. — Leur direction est notée tous les jours à midi, conformément à celle de la girouette de l'église de la Sainte-Trinité, mais en tenant compte de ce que l'axe de cette église, au lieu d'être dans la direction Est à Ouest, est dirigée de l'E. N. E. à l'O. S. O.

La moyenne des températures est établie par trois méthodes différentes :

1° En faisant le total de toutes les observations autres que celles des *minima* et des *maxima*, et en divisant ce total par le nombre des observations elles-mêmes ;

2° En prenant la moyenne des résultats fournis par l'observation des *minima* et des *maxima;*

3° A l'aide de la méthode indiquée par Kaëmtz à la page 21 de son *Cours complet de météorologie*, c'est-à-dire en multipliant l'excès du *maximum* moyen de chaque mois sur le *minimum* moyen aussi, par un coefficient variable de mois en mois, mais constant pour chaque mois, et en ajoutant le produit au minimum moyen.

Voici les coefficients adoptés par Kaëmtz :

Janvier...	0,507	Avril.....	0,466	Juillet....	0,462	Octobre...	0,447
Février...	0,476	Mai.....	0,459	Août.....	0,451	Novembre.	0,496
Mars.....	0,475	Juin.....	0,453	Septembre.	0,433	Décembre.	0,521

Les moyennes corrigées déduites des observations faites au ther-

Digitized by Google

mométrographe, qui sont consignées dans les tableaux suivants, ont été obtenues à l'aide de ces coefficients; on remarquera la concordance des résultats moyens fournis par cette méthode et par la première.

Je me suis livré aussi, depuis le 1er décembre 1868 jusqu'au 31 décembre 1872, à une longue série d'observations entreprises dans le but d'arriver à la connaissance de l'intensité de la force chimique rayonnée par le soleil dans les flots de lumière qu'il nous envoie. Je réserve pour une publication ultérieure les résultats fort importants auxquels je suis arrivé, et qui conduisent à un établissement théorique de la valeur des climats chimiques sur les différents points du globe.

DÉDUCTIONS.

Le précédent mémoire contient déjà un exposé des résultats généraux et des opinions que l'étude des phénomènes accomplis durant la première période décennale permettait de formuler avec une probabilité d'exactitude que les observations faites postérieurement n'ont fait que confirmer dans la plupart des cas, tout en apportant une plus grande précision dans la valeur des chiffres posés, ainsi que je vais essayer de l'établir maintenant.

Températures. — Pour faciliter les comparaisons, je réunis dans le tableau suivant les résultats mensuels moyens obtenus durant chaque période décennale et pendant la période bidécennale elle-même.

MOIS.	PÉRIODE DÉCENNALE. 1853 à 1862. — TEMPÉRATURES DÉDUITES		PÉRIODE DÉCENNALE. 1863 à 1872. — TEMPÉRATURES DÉDUITES		PÉRIODE BIDÉCENNALE. 1853 à 1872. — TEMPÉRATURES DÉDUITES	
	des quatre observations quotidiennes.	des minima et des maxima (correction de Kaëmtz).	des quatre observations quotidiennes.	des minima et des maxima (correction de Kaëmtz).	des quatre observations quotidiennes.	des minima et des maxima (correction de Kaëmtz).
Janvier	3°80	3°75	3°84	3°77	3°82	3°77
Février	3 79	3 89	5 61	5 54	4 70	4 61
Mars	6 05	6 —	5 99	5 94	6 02	5 97
Avril	8 71	8 58	9 77	9 58	9 24	9 08
Mai	11 55	11 47	11 99	11 67	11 77	11 57
Juin	14 94	14 79	14 55	14 05	14 74	14 42
Juillet	16 42	16 26	16 72	16 87	16 57	16 31
Août	16 56	16 42	16 50	16 11	16 53	16 26
Septembre	14 56	14 35	14 79	14 50	14 67	14 45
Octobre	11 98	11 91	10 77	10 62	11 38	11 26
Novembre	6 02	6 07	7 09	7 05	6 55	6 56
Décembre	4 79	4 72	4 82	4 71	4 80	4 72
Moyennes annuelles	9 93	9 84	10 20	9 99	10 07	9 915

Digitized by Google

L'examen des chiffres posés dans ce tableau est intéressant à plus d'un titre, mais il le devient plus encore si l'on étend les comparaisons aux chiffres connus précédemment pour les époques mensuelles similaires, car on arrive alors à dresser le nouveau tableau suivant, dans lequel tous les éléments de comparaison, extrêmes et moyens, se trouvent réunis pour la période bidécennale.

DATES.	TEMPÉRATURES MOYENNES.			DATES.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES.	
	MINIMA trouvés.	VRAIES (correction de Kaëmtz).	MAXIMA trouvés.		MINIMA absolus.	MAXIMA absolus.
Janvier 1871.....	— 0°20	3°77	6°80	Janvier 1866.....	— 12°3	15°1
Février 1855.....	— 0 20	4 61	8 06	Février 1869....	— 8 7	16 4
Mars 1865.....	3 30	5 97	8 18	Mars 1859.....	— 5 1	18 2
Avril 1855.....	7 09	9 08	11 13	Avril 1865.....	— 2 1	25 3
Mai 1866.....	9 78	11 57	13 94	Mai 1868.....	0 2	29 3
Juin 1869.....	12 89	14 42	16 55	Juin 1858.....	3 7	32 4
Juillet 1860.....	14 25	16 31	18 42	Juillet 1859.....	5 3	32 7
Août 1864.....	14 29	16 26	17 98	Août 1856.....	4 9	32 0
Septembre 1870..	12 30	14 45	16 31	Septembre 1865..	2 5	28 7
Octobre 1871....	9 56	11 26	12 84	Octobre 1861....	— 0 8	25 6
Novembre 1858 et 1871.....	3°90	6 56	8 90	Novembre 1866..	— 7 5	18 0
Décembre 1870...	0 36	4 72	8 80	Décembre 1868...	— 15 3	15 4
Moyennes annuelles	8 57	9 915	10 83	Moyennes annuelles	— 15 3	32 4

De tout ceci l'on est en droit de conclure que la température annuelle moyenne de la ville de Fécamp est de 9°,9, mais que durant la période des vingt années consacrées aux observations, elle a oscillé entre 8°,6 et 10°,8.

Cette conclusion s'appuie sur l'emploi des coefficients de Kaëmtz appliqués à la rectification des données fournies par les indications quotidiennes *minima* et *maxima* du thermométrographe. Si l'on déduit cette moyenne des observations faites le matin, à midi, à 6 heures et à 10 heures du soir, on trouve qu'elle est égale à 10°,07, et si on la déduit sans correction des observations quotidiennes faites avec le thermomètre enregistreur, on arrive à la fixer à 10°,09. Malgré leur concordance si remarquable, ces deux derniers chiffres sont certainement trop élevés, et l'on doit admettre le premier nombre posé 9°,9, qui assurément est bien voisin de la vérité.

Digitized by Google

Si, maintenant, l'on cherche à déterminer la valeur moyenne de la température pendant chaque saison, l'on arrive aux résultats consignés au tableau suivant :

SAISONS.	TEMPÉRATURE MOYENNE PENDANT		
	LA 1re PÉRIODE décennale, 1853 à 1862.	LA 2e PÉRIODE décennale, 1863 à 1872.	PÉRIODE bidécennale, 1853 à 1872.
Printemps (mars, avril, mai).....	8°68	9°06	8°87
Été (juin, juillet, août).....	15 82	15 51	15 66
Automne (septembre, octobre, novembre)..	10 78	10 72	10 76
Hiver (décembre, janvier, février).....	4 05	4 67	4 37

Il est inutile de nous appesantir davantage sur la valeur du climat thermique moyen de la ville de Fécamp, pendant chaque mois et pendant l'année entière, cette valeur paraissant bien établie par tous les documents qui précèdent et par les explications générales consignées dans mon premier mémoire ; ces explications conservent encore aujourd'hui toute leur valeur.

Maintenant, il est intéressant d'indiquer le mode moyen de distribution de la chaleur entre chaque jour de l'année pendant la période des vingt années assujetties à l'étude, en comparant ce mode avec celui qui caractérise les climats de différentes localités bien connues, Paris et Lyon par exemple.

Cela est facile, car M. Marié-Davy a consigné dans l'*Annuaire météorologique de l'observatoire de Paris pour 1873*, les températures moyennes diurnes déduites de 60 années d'observations ; et d'autre part, MM. Drian et Le Maire ont tracé la courbe représentant la marche moyenne du thermomètre pour chaque jour de l'année à Lyon, pendant la période des 14 années écoulées de 1851 à 1865, et ils ont, en 1866, inséré leur diagramme dans le recueil des publications de la commission hydrométrique et des orages de Lyon, que Fournet, le savant et regretté professeur de la Faculté des sciences, enrichissait tout les ans de ses précieuses et instructives notices.

Voici les conclusions que l'on peut déduire de l'examen des renseignements précédents.

Depuis l'équinoxe du printemps jusqu'à l'équinoxe d'automne,

Digitized by Google

et même jusqu'au 10 ou 15 octobre, la température est plus élevée à Paris qu'à Fécamp, tandis que le contraire a lieu ensuite depuis la fin de novembre jusqu'au 10 février environ. Au contraire, le thermomètre marche à très-peu près de la même façon dans les deux villes depuis cette époque jusqu'au 20 mars, et il le fait encore en n'accusant que des différences peu accentuées depuis le 10 octobre jusqu'à la fin de novembre.

J'ai déjà insisté dans mon premier mémoire sur la cause des oscillations observées dans le développement comparé de la température à Paris et à Fécamp, et j'ai démontré que les écarts dans un sens ou dans l'autre sont dus à l'influence de la mer qui, en s'exhalant en vapeurs, rafraîchit pendant l'été l'atmosphère de la ville voisine, tandis qu'elle la réchauffe pendant l'hiver.

Les courbes sinueuses ont l'avantage de bien rendre appréciables les différences et les analogies qui existent entre la marche quotidienne moyenne et comparée du thermomètre dans les trois localités mises en comparaison; elles permettent de saisir à première vue l'intensité des oscillations vraiment frappantes qui se manifestent d'un jour à l'autre, dans le développement comme dans l'abaissement de la température, — frappantes surtout par l'intensité des écarts de même ordre qu'elles accusent pour des époques voisines, mais plus frappantes encore par le parallélisme à peu près constant qu'elles signalent, à presque toutes les époques, dans la marche régulière et normale du phénomène observé.

En publiant son tableau des moyennes températures, M. Marié-Davy s'est exprimé ainsi :

« Ce tableau renferme les températures moyennes déduites de 60 années d'observations, comprises de 1806 à 1870, et calculées d'après les registres manuscrits de l'Observatoire. La température 2°,3 inscrite à la date du 1er janvier, par exemple, est la moyenne de 60 températures moyennes diurnes observées aux mêmes dates, et il en est ainsi pour toutes les autres. Ce tableau représente donc la marche de la température annuelle dégagée, autant qu'il est possible, des accidents thermométriques dus aux perturbations atmosphériques. On y remarque encore des irrégularités très-affaiblies, mais non complétement effacées. Disparaîtront-elles par la superposition d'un plus grand nombre d'années? Cela me semble assez probable, car, si l'on croit reconnaître dans la reproduction des phénomènes météorologiques une certaine périodi-

Digitized by Google

cité, la période est tellement variable que toutes ses phases tombent à peu près indifféremment sur chaque jour de l'année. »

Ainsi, pour M. Marié-Davy, il est probable que les irrégularités parfois si saillantes, accusées par la courbe représentant les chiffres qu'il a posés, disparaîtront à mesure que le nombre des observations deviendra plus considérable!

Il me paraît difficile d'adopter cette opinion, parce que le plus souvent les accidents de même nature s'accusent de la même façon, quoique avec des énergies différentes cependant, à Paris, à Lyon et à Fécamp, aux mêmes époques, malgré la diversité et l'inégale longueur des périodes d'observation pendant lesquelles on a recueilli dans chaque localité des renseignements capables de jeter un jour utile sur cette question.

Cela me semble difficile encore, parce que les trois villes sont assujetties à des influences climatériques générales qui ne peuvent toujours être de même nature ni de même valeur à des époques semblables. Il paraît donc bien probable, bien certain même, que les oscillations si frappantes sont dues à des causes générales périodiques, quoique l'on ne puisse en tirer encore aucun renseignement positif constant, pour arriver à la prévision du temps et à sa pronostication, parce que des accidents météorologiques non périodiques ou offrant une périodicité à échéance plus longue ou plus courte pour chacun d'eux comparé aux autres, se développent aussi à chaque instant de l'année, et viennent apporter des causes imprévues et encore inappréciables de perturbation dans la marche régulière des phénomènes, aux moments mêmes où l'on peut le moins prévoir leur apparition.

Néanmoins, je dois signaler les dépressions de la température, mises en évidence par les trois courbes, vers le 10 août, le 10 et le 20 novembre, c'est-à-dire aux époques où des retours périodiques bien constatés et bien précis des étoiles filantes viennent occuper chaque année l'attention des astronomes!... Et maintenant, en présence de semblables faits, et de quelques autres analogues qui ont été déjà signalés par Erman et Petit, qui pourrait affirmer, en opposition avec ce que je viens d'écrire, que des phénomènes inappréciables à nos moyens d'investigation, actuellement si puissants cependant, ne s'accomplissent pas aussi à d'autres époques critiques (vers la fin de juin et le commencement de juillet, par exemple), dans les régions éthérées où circulent les atomes des mondes qui se

Digitized by Google

constituent, ainsi que la poussière de ceux qui se désagrégent?... Qui encore oserait garantir que de semblables influences ne viennent pas réagir d'une façon sensible, périodique ou non, sur le développement de nos météores, en se dissimulant pour longtemps, sinon pour toujours, à la prévision que nous voudrions savoir établir de leur intervention?

Quoi qu'il en soit et pour ne citer qu'un nouvel exemple des oscillations qui viennent d'être signalées, la température moyenne subit à Paris un abaissement assez régulier, depuis le 7 jusqu'au 14 février, avec un écart total de 1°,9. A la même époque, c'est-à-dire depuis le 6 jusqu'au 14, l'abaissement se fait sentir aussi à Fécamp, mais il s'y accentue davantage, puisque l'écart total est de 3°,2. L'examen des courbes fait voir, en outre, que ce mouvement thermique est précédé et suivi, dans les deux localités, de mouvements inverses remarquables eux-mêmes par le parallélisme de leur développement.

La courbe des températures diurnes observées à Lyon permet à son tour de reconnaître que la crise en question s'accuse aussi au confluent de la Saône et du Rhône: elle y commence avec le mois de février, y reste à peu près stationnaire du 2 au 7, atteint son maximum d'intensité le 12 et se termine le 15, en offrant pour ses points extrêmes une différence de 3°,4.

Cette décroissance de la température en février a été signalée par Brandes dès les premières années de ce siècle; il l'a constatée en comparant des observations faites à Stockholm, à la Rochelle, à Mannheim et au Saint-Gothard, « à des époques essentiellement différentes. » Elle est donc bien constante.

En général, les accidents de température suivent les mêmes mouvements à Paris, à Lyon et à Fécamp, mais ils sont habituellement plus intenses dans les deux dernières villes que dans la première. Ordinairement, ils sont un peu plus prolongés dans la seconde, lorsqu'ils s'accusent par l'affaiblissement des indications du thermomètre: souvent alors, ils commencent à Lyon un jour plus tôt, et se terminent un jour plus tard qu'aux bords de la Manche.

Après la première période décennale d'observation, j'avais cru reconnaître que l'époque des plus grands froids est habituellement comprise entre le 8 et le 25 janvier, tandis que celle des fortes chaleurs s'observerait le plus souvent, à son tour, en juillet et en août.

Digitized by Google

L'examen des chiffres posés dans les pages précédentes, comme celui des courbes de développement de la température, démontre que le 25 décembre est en moyenne caractérisé à Fécamp par l'un des plus importants abaissements diurnes du thermomètre, tandis que la journée suivante marque pour Paris le commencement des grands froids diurnes, moyens aussi: ceux-ci semblent durer dans les deux villes jusqu'au 20 janvier environ; ils oscillent entre 1°,5 et 2°,5 à Paris, et 2°,8 à 4°,0 à Fécamp. Les mêmes accidents se reproduisent aussi d'une façon analogue à Lyon, mais les deux jours des plus grands froids moyens semblent arriver, dans cette ville, le 21 décembre (—0,°4) et le 20 janvier (0°,0).

L'époque normale des fortes chaleurs diurnes moyennes, 19°,4 à 19°,9, arrive à Paris du 11 au 19 juillet, pour reprendre une intensité à peu près aussi prononcée, 19°,2 à 19°,4, du 1er au 5 août, et son dernier maximum, 19°,1, le 13 du même mois. — A Fécamp, l'époque normale de ces mêmes fortes chaleurs, qui oscillent de 16°,5 à 17°,8, se fait sentir à partir du 11 juillet, mais elles se prolongent jusqu'au 25 pour être suivies d'une période presque aussi chaude, qui se termine par un dernier maximum moyen de 17°,3, le 12 et le 13 août, c'est-à-dire à l'époque où le dernier maximum se fait sentir aussi à Paris. A Lyon, les premiers maxima moyens s'accusent le 5 et le 6 juillet; ils deviennent plus importants du 15 au 17; puis, après avoir subi une légère inflexion, ils s'accusent de nouveau dans les premiers jours d'août, et reprennent leur dernière intensité le 13 et le 14 du même mois.

Les températures diurnes moyennes sont à peu près égales à Paris et à Fécamp, depuis le 10 février jusqu'au 20 mars; elles se développent alors, dans les deux localités, dans un parallélisme à peu près complet jusqu'au 20 avril, mais avec une intensité constamment inférieure de 2 degrés environ à ce qu'elles devraient être, si elles restaient proportionnelles à la somme de calorique répandue par le soleil dans l'atmosphère comprise entre ces deux villes. Il semble donc que cette époque de l'année est, au moins fort souvent, le témoin d'une crise climatérique dont le résultat immédiat s'accuse par une insuffisante dilatation de la matière sensible contenue dans le thermomètre.

En revanche, si la marche comparée de cet instrument accuse une distribution de calorique à peu près égale entre les deux villes depuis le 10 septembre jusqu'au 10 novembre, et décroissante de la

Digitized by Google

même façon, l'effet constaté est, toujours en moyenne, supérieur de 2 degrés, à Paris depuis le 20 juillet, et à Fécamp depuis le 10 août jusqu'au 20 ou 25 octobre, à ce qu'il devrait être aussi si les radiations solaires ne traversaient pas une atmosphère déjà influencée par une large imprégnation du calorique. C'est donc encore une crise climatérique qui se produit alors, mais cette crise, opposée à celle de la fin de l'hiver et du commencement du printemps, est salutaire et féconde dans ses résultats, puisqu'elle a pour effet certain de favoriser la maturation des fruits dont l'automne voit faire la récolte.

Avant de clore ce chapitre, j'ai le devoir de constater que des résultats analogues à ceux que je viens d'indiquer, et bien concordants avec eux, ont été obtenus par Brandes, Mœdler, Fournet, Erman, Petit, Quetelet, etc.; et que M. Charles Sainte-Claire Deville a particulièrement jeté un grand jour sur la *périodicité des températures de l'air*. On trouvera les conclusions de ses savantes recherches dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Je regrette de ne pouvoir les exposer ici.

Jours de gelée. — J'ai pensé qu'il pouvait être intéressant de comparer ce mode de distribution des jours de gelée avec celui de la température diurne moyenne, car on peut arriver peut-être par ce moyen à mieux distinguer les époques où nous devons, avec quelque probabilité de nécessité, penser à nous abriter, et surtout à abriter contre les rigueurs du froid les plantes de nos jardins. L'une de ces époques paraît se présenter surtout vers le 21 novembre. Comme on doit s'y attendre d'après ce qui précède, il s'en présente aussi une autre de plus longue durée dans la seconde décade de février. Ces époques de froid plus intense sont remarquables en ce qu'elles sont caractérisées à Paris, à Lyon et à Fécamp.

Distribution de la température dans le département. — L'administration des ponts et chaussées a organisé dans la Seine-Inférieure un certain nombre de stations dans lesquelles on inscrit la température à 9 heures du matin, et où l'on mesure la hauteur des eaux pluviales. Les résultats obtenus sont publiés tous les ans par les soins de M. l'ingénieur Maurice Cohen. Quoique les renseignements recueillis sur la marche du thermomètre dans ces stations présentent

Digitized by Google

des anomalies surprenantes, et ne permettent pas d'établir d'une façon sérieuse la température moyenne annuelle des lieux où elles sont situées, les renseignements fournis n'offrent pas moins un réel intérêt comme base de comparaisons capables de jeter quelque jour sur le climat du département.

Si l'on s'en rapporte aux renseignements ci-dessus, l'on trouve que la température moyenne annuelle, *à 9 heures du matin*, s'établit ainsi qu'il suit :

10°,6 pour le versant de la Manche ;

9°,8 pour les hauts plateaux situés sur la ligne du partage des eaux ;

10°,9 pour le versant de la Seine.

J'ai fait voir précédemment que la température moyenne annuelle à Fécamp ne dépasse pas 9°,915. Les chiffres posés au tableau donnent 10°,6. La différence est due à ce que la température de 9 heures du matin est supérieure à la moyenne diurne vraie. Dans tous les cas, la valeur 10°,6 est trop élevée, car à partir de janvier 1870 les observations sont faites au phare à une altitude de 112 mètres.

Poids de l'atmosphère. — Ainsi que cela a déjà été indiqué, ce n'est qu'à partir du 1er décembre 1863 que les observations barométriques ont été faites avec l'instrument de précision sur lequel j'ai donné précédemment les renseignements nécessaires pour faire connaître sa situation et sa valeur. Jusqu'à l'époque précitée, je m'étais servi d'un baromètre défectueux qui accusait des pressions trop fortes de $2^{mm},5$ en moyenne !

En faisant subir aux résultats obtenus, durant les 130 premiers mois d'observation, les corrections nécessaires, et en établissant les résultats généraux sur les moyennes des vingt années étudiées, l'on arrive à dresser un tableau qui permet d'établir des comparaisons sérieuses sur la façon dont se sont accomplis, à Fécamp, les mouvements de l'atmosphère pendant chacune des périodes décennales.

L'examen des chiffres fait voir que, de 1853 à 1872, l'amplitude des oscillations du baromètre a été à Fécamp au moins de $60^{mm},4$, puisque cet instrument a accusé des pressions égales à $720^{mm},2$ et à $780^{mm},3$. La pression moyenne, pendant cette période, a été de $760^{mm},03$; mais comme le zéro de l'instrument est placé à

Digitized by Google

$18^m,7$ au-dessus du moyen niveau de la mer, le chiffre indiqué doit être porté à $761^{mm},9$ pour représenter avec exactitude la pression moyenne qui a été exercée à ce niveau. Les *maxima* mensuels moyens ont été observés en juin ($761^{mm},2 = 763^{mm},1$ au bord de la mer) et en février ($761^{mm},1 = 763^{mm}$), tandis que le minimum moyen ($758^{mm},7 = 760^{mm},6$) a été observé en mars et en octobre.

Ces deux derniers mois sont remarquables en ce qu'ils sont, ou au moins en ce qu'ils semblent être bien souvent les témoins de deux crises météorologiques périodiques se produisant, l'une avant l'équinoxe du printemps, l'autre après l'équinoxe d'automne, — crises ayant pour effet de modifier la marche du thermomètre qui reste trop abaissé durant la première, et trop élevé pendant la seconde, ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le faire remarquer. Ces crises s'accusent normalement aussi par une dépression de la colonne barométrique, et elles modifient l'état du ciel, en accroissant l'intensité de la nébulosité, ainsi que le nombre des jours de pluie et le volume des eaux météoriques.

Je ne traiterai pas ici les questions relatives à l'état du ciel : elles trouveront utilement leur place dans un mémoire que je publierai prochainement pour exposer les résultats de l'étude à laquelle je me suis livré *sur la force chimique de la lumière et sur les climats chimiques*.

Si l'on compare la marche du baromètre à Paris et à Fécamp, l'on reconnaît que l'écart moyen annuel, $3^{mm},9$, existant dans les indications fournies par l'instrument dans les deux villes, ne reste pas constant pour chaque mois, et qu'il oscille dans des proportions assez considérables. C'est que la composition, la consistance et la pesanteur normale et comparée de l'atmosphère ne restent pas constantes non plus, à toutes les époques de l'année, sur la zone comprise entre Paris et les bords de la Manche.

Les résultats généraux des trois coordonnées se traduisent pour les deux villes par des écarts de pression qui sont à leur minimum d'intensité en décembre, s'élèvent ensuite graduellement jusqu'en mai, et décroissent enfin, d'une façon lente mais continue, jusqu'au solstice d'hiver.

On conçoit qu'il doit en être ainsi, car on sait que les oscillations du baromètre, accusées aux mêmes époques et aux mêmes instants dans des lieux peu éloignés, sont toujours dues à l'influence de la température qui manifeste ses effets par un amoindrissement

Digitized by Google

de la pression dans les endroits chargés de l'atmosphère la plus échauffée. Or la température moyenne est plus élevée à Fécamp, pendant l'hiver, qu'elle ne l'est à Paris, tandis que c'est l'effet inverse qui se produit en été. L'intensité de la pression est aussi influencée et abaissée par la vapeur d'eau répandue dans l'atmosphère, et comme cette vapeur se trouve toujours en plus grande quantité dans l'air voisin de la mer que dans l'air répandu sur la terre ferme, loin du rivage, on trouve là l'explication de l'accroissement relatif de la pression, $0^{mm},5$, accusé en moyenne pour Paris. J'ai indiqué ailleurs les intensités comparées de la pression moyenne exercée pendant la même période bidécennale dans les observatoires de Paris et de Fécamp, en supposant la cuvette du baromètre exactement placée dans tous les cas au niveau de la mer; en fait l'instrument est placé à Paris à $65^{m},8$ au-dessus de ce niveau[1].

Le développement des écarts de pression observables entre Paris et Fécamp s'opère avec régularité; le mois d'août seul présente une anomalie: l'écart devrait être de — 0,4 environ. Quoi qu'il en soit, il résulte des chiffres constatés que le poids de l'atmosphère s'accuse avec plus d'intensité sur le baromètre à Fécamp qu'à Paris pendant le mois de mai, et qu'il se fait sentir de la même façon, dans les deux villes, en avril et en juin. Un pareil résultat, s'il était confirmé par de nouvelles observations, conduirait à penser qu'aux époques indiquées, malgré le voisinage de la mer, l'atmosphère est moins chargée d'humidité aux bords de la Manche que sur le centre de la France. Cela paraît difficile à admettre, car les écarts signalés ne peuvent être dus à l'influence de la température qui rendrait alors l'air de Paris plus apte à se charger de gaz aqueux, puisque les mois de juillet, août et septembre, témoins d'un climat plus chaud dans la grande ville, ne présentent pas le même phénomène. Cette question sera l'objet de mes préoccupations dans une nouvelle série d'observations.

Jusqu'au 31 octobre 1863, je n'avais fait qu'à midi les observations quotidiennes du baromètre; mais à partir de cette époque jusqu'à la fin de la période décennale commencée avec le mois de janvier précédent, je les ai faites tous les jours à 10 heures du matin, à midi, à 4 heures et à 10 heures du soir. Les résultats

[1] Selon Néel de Bréauté, qui a tenu compte des indications du baromètre à l'observatoire de Paris pendant les années 1819 à 1826, le zéro de l'instrument dont il se servait était situé à $68^{m},3$ au-dessus du niveau indiqué.

Digitized by Google

moyens obtenus pour ces heures différentes et pour chaque mois ont été indiqués d'autre part; la moyenne des quatre séries donna pour la pression normale à zéro, à $18^{m},7$ au-dessus du niveau de la mer, pendant les neuf dernières années écoulées, $759^{mm},75$ au lieu de $760^{mm},03$, indiqués précédemment pour la moyenne de midi, pendant la période bidécennale.

Il résulte des données nouvelles que la pression de midi représente assez exactement la normale de la journée; que celles de 10 heures du matin et de 10 heures du soir sont sensiblement égales et représentent les *maxima* diurnes moyens, tandis que celle de 4 heures du soir peut être considérée comme représentant le *minimum* moyen vrai dont elle ne saurait s'éloigner beaucoup.

Ces résultats concordent bien avec ceux que l'on obtient toujours dans les différents lieux voisins du 50° parallèle.

Comme je l'ai fait pour la marche du thermomètre, j'ai pensé qu'il était utile d'indiquer aussi la marche moyenne du baromètre pendant chaque jour de l'année; il m'a semblé encore que des renseignements de cette nature pourraient jeter quelque lumière sur le retour de certaines périodes constantes; et en effet, si l'on examine les parties du diagramme qui en représentent les éléments l'on reconnaît tout de suite que certaines oscillations s'accusent avec une intensité des plus remarquables, quoique le nombre des observations soit très-probablement insuffisant pour fournir des constantes moyennes peu modifiables; j'ai quelque sujet de penser qu'une période trentenaire donnerait des renseignements plus dignes de confiance.

Quoi qu'il en soit, le diagramme dressé à l'échelle des grandeurs exactes rend sensibles les oscillations diurnes moyennes de la courbe des pressions, et s'il signale des hauteurs barométriques *maxima* dans les deux dernières décades de février et dans la dernière décade de juin, il met aussi en évidence une période de calme qui commençant avec le mois de juillet dure jusqu'aux approches de l'équinoxe d'automne, pour être suivie d'une période de violentes perturbations qui commencent vers la mi-octobre et durent jusqu'à la fin de novembre. Enfin, les dépressions si persistantes et ordinairement si agitées du mois de mars s'accusent elles-mêmes aussi d'une façon bien digne d'être remarquée.

Vents. — La direction générale des courants atmosphériques n'a

Digitized by Google

point été la même pendant les deux périodes décennales d'observation; leur distribution moyenne pendant chacunes d'elles présente des écarts faciles à constater.

On reconnaît que, quinze ou seize fois sur vingt, les transformations d'une rose en la suivante s'accomplissent par des gradations telles qu'il semble en ressortir que la distribution générale des courants atmosphériques, moins accidentelle qu'on ne le suppose généralement, s'accomplit selon des lois probablement bien déterminées, quoique les résultats obtenus dans une série consécutive de vingt années soient insuffisants pour conduire à leur connaissance exacte.

Ce qui paraît bien certain, c'est que les transformations s'accomplissent par des mouvements tournants, qui s'accentuent en général de l'Est à l'Ouest par le Sud, et de l'Est à l'Ouest par le Nord. Cependant ces mouvements subissent quelquefois des perturbations remarquables, dont les groupes 1863-1864, 1864-1865, 1870-1871 et 1871-1872 offrent des exemples frappants.

Dans l'état actuel de la question, je dois me borner à cette simple mention qui suffira pour appeler l'attention des météorologistes sur ces faits qui me paraissent dignes d'être contrôlés dans d'autres localités, car il me semble probable qu'en augmentant le nombre des observations l'on pourra arriver à des déductions assez précises pour éclairer d'une lueur nouvelle les questions dont se préoccupent les hommes qui cherchent à poser les bases de la pronostication des phénomènes météorologiques. Pour conduire à un bon résultat, les observations devront être faites, ou l'avoir été, avec un anémométrographe établi dans un pays plat d'une certaine étendue et bien découvert, de telle façon que les courants atmosphériques dont il doit accuser la direction ne soient pas influencés par des collines ni par des vallées voisines.

J'ai, dans mon premier mémoire, distribué par saisons le nombre moyen des jours de vent inscrits sur mes registres pendant la première période décennale d'observations. Pour faciliter les études, j'opère ici la répartition analogue des vents notés pendant la seconde période : la comparaison des chiffres avec leurs analogues du mémoire publié en 1863 ferait voir que les vents de la région du Sud ont pris une prépondérance marquée pendant la période qui vient de finir.

Ainsi, les vents du Sud ont soufflé d'une façon plus constante

Digitized by Google

pendant les dix dernières années assujetties à mes observations qu'ils ne l'avaient fait durant les dix premières; et quoique les vents du Nord se soient aussi présentés d'une façon analogue mais moins sensible, il est bien certain que les premiers ont dû exercer une action prépondérante sur le développement des phénomènes météorologiques et sur l'intensité de leurs manifestations. C'est ce qui est arrivé en effet, ainsi qu'on peut le voir en groupant les renseignements moyens relatifs à la température, aux pluies, aux grêles et aux orages observés pendant les deux périodes.

Si les courants atmosphériques ont éprouvé une modification appréciable dans l'ordre moyen général de leur développement, ils en ont éprouvé une plûs sensible encore dans l'intensité qu'ils ont mise à se déplacer, si toutefois l'on peut attacher une grande importance à l'appréciation de la rapidité du déplacement de la matière aérienne, qui a toujours été faite par la seule impression des sens. Quoi qu'il en soit, si l'on examine les résultats moyens auxquels on arrive en groupant, en raison de leur intensité, les vents observés pendant chaque mois similaire des dix années de la période 1863 à 1872, on est frappé de la différence remarquable qui a existé dans l'intensité des vents pendant les deux périodes: le nombre des tempêtes annuelles s'est élevé de 27,6 à 40,7. De pareils écarts ne peuvent pas être dus à des erreurs d'appréciation, quelque arbitraire qu'ait pu être d'ailleurs la méthode employée. Dans tous les cas, ils ont pour résultat de démontrer l'utilité de l'introduction des instruments de précision, et en particulier des anémomètres enregistreurs, dans les observatoires météorologiques.

Il est toujours utile de connaître la valeur relative des différents vents comparés dans leurs intensités respectives. Ce travail de comparaison a été effectué pour les deux périodes décennales.

Si l'on opère le groupement en le ramenant aux huit principaux vents, il prend peut-être un caractère plus intéressant; dans tous les cas il est nécessaire d'agir ainsi pour compléter le parallélisme des tableaux dressés pour les séries d'observations.

En présence des différences observées et signalées dans la nature des résultats obtenus pendant les deux périodes décennales, il me semble convenable de réserver pour une époque ultérieure la recherche des conclusions que j'avais l'espoir de formuler actuellement; ces conclusions ne pourront, en effet, avoir quelque utilité qu'autant que les moyennes générales des diverses séries sur les-

Digitized by Google

quelles elles s'appuieront présenteront des éléments de comparaison ayant des valeurs analogues. Ces valeurs elles-mêmes ne pourront peut-être pas être obtenues à Fécamp, cette ville étant assise dans une vallée ouverte d'une façon très-exceptionnellement favorable pour y assurer la prépondérance constante des vents soufflant de l'Est et de l'Ouest, en amoindrissant sinon le nombre, au moins l'intensité des courants venant du Nord et du Sud.

Météores aqueux, pluies. — La quantité annuelle moyenne des eaux météoriques tombées à Fécamp pendant la première période décennale s'est élevée à 815^{mm},6. Celle qui a été mesurée dans la seconde période est égale à 817^{mm},7. Malgré cette très-remarquable égalité des chiffres posés, il ne faut pas s'empresser de considérer ceux-ci comme représentant bien le dixième de l'épaisseur de la couche des eaux atmosphériques qui doit normalement recouvrir le sol pendant chaque période décennale, car cette épaisseur varie tellement d'une année à l'autre, elle éprouve des oscillations si considérables, qu'il serait prématuré de considérer comme vraie la moyenne à en déduire, et qu'il est si utile de connaître.

Si la seconde période avait commencé avec l'année 1862 pour finir avec 1871, la moyenne annuelle n'aurait pas dépassé 785^{mm},5, et si la période avait été composée des années 1858 à 1867, cette moyenne se serait élevée à 845^{mm},4. Entre ces deux moyennes la différence est de 60^{mm},9. En présence de pareils faits, il devient évident qu'il faudra attendre les résultats d'une plus longue série d'observations pour arriver à une conclusion acceptable. D'ailleurs, si pendant la seconde période la température a été sensiblement plus élevée, et si les vents ont subi une modification dans l'ordre de leur distribution, s'ils se sont fait sentir avec des intensités plus prononcées, les eaux pluviales elles-mêmes, comme tous les autres météores, ont subi une répartition différente entre les quatre saisons, ainsi que je l'établis ici :

	1re PÉRIODE.	2e PÉRIODE.	PÉRIODE BIDÉCENNALE.
	millim.	millim.	millim.
Printemps	176	164	170
Été	194	166	180
Automne	272	277	274,5
Hiver	174	211	192

Néanmoins, l'automne offre toujours à Fécamp, comme on le

Digitized by Google

voit, une surabondance d'eaux pluviales bien supérieure à celles qui sont livrées pendant les autres saisons; mais tandis que pendant la première période l'été fut plus arrosé que le printemps et l'hiver, dans la seconde, comme dans la période bidécennale, ce fut l'hiver qui prit sous ce rapport la prépondérance la plus marquée après l'automne.

Quoi qu'il en soit, je dois redire encore, comme il y a dix ans: il n'y a rien d'absolu dans ces moyennes; les exceptions peuvent se rencontrer, et elles se rencontrent souvent en effet, ainsi que l'on peut s'en convaincre par l'examen des observations faites de 1853 à 1862, qui dévoilent une situation différente, et font voir que 8 fois sur 10 ce fut l'automne qui donna le plus d'eau, tandis que l'été le fit 2 fois, encore que les intensités les plus faibles s'accusèrent en hiver, tandis qu'on les a constatées au printemps durant la seconde période.

En résumant les résultats obtenus pendant les dix premières années d'observation, j'ai mis en regard du nombre de jours de pluie, de neige et de grêle notés en moyenne pendant chaque saison, le nombre de jours beaux, nuageux et couverts observés aussi pendant les mêmes périodes. Ces renseignements qui n'offrent qu'une faible importance, en acquièrent une plus grande si on leur donne pour base l'intensité de la nébulosité qui trouble la transparence de l'atmosphère.

Quant au maximum d'eau reçue pendant un jour, de *midi* au midi suivant, pendant les différents mois de l'année, il est bien loin de se classer comme en 1863, puisque le dépouillement des registres conduit à la répartition suivante pour chaque mois similaire de la seconde période décennale. Observons cependant que le maximum, 60 millimètres, signalé en janvier, a été fourni par une très-considérable chute de neige, accomplie du 15 au 16 janvier 1867, neige sur laquelle j'aurai plus loin l'occasion de fixer l'attention. En faisant abstraction de cette masse d'eau exceptionnelle, on trouve que la plus forte proportion tombée pendant un jour des dix mois de janvier observés n'a pas dépassé $20^{mm},4$.

Voici les *maxima* constatés :

	millim.		millim.		millim.		millim.
Janvier...	66	Avril.....	32,5	Juillet....	34,9	Octobre...	39,7
Février...	20,1	Mai.....	32,8	Août.....	39,8	Novembre.	27,1
Mars.....	22,3	Juin.....	22	Septembre.	42,3	Décembre.	22,7

Digitized by Google

Comme en 1863, l'examen de ces divers renseignements conduit à cette conclusion, que, « à égalité de durée, ce sont les vents d'Est qui donnent le moins de jours de pluie, et ceux du S. O. qui en fournissent le plus. »

Comme on le voit encore, « l'influence aquifère va sans cesse en augmentant pour chaque vent, en partant de l'Est pour arriver au S. O. en passant par le Nord et par l'Ouest, puis elle diminue très-brusquement depuis le Sud jusqu'à l'Est. » Cependant il existe une petite anomalie pour les vents du N. O., qui doit être signalée quoiqu'elle soit de bien faible importance.

La hauteur moyenne d'eau attribuée à chaque jour de pluie observé pendant la durée des différents vents, ne conduit pas, pour la détermination de la valeur *pluviogénique* de ceux-ci, à des conclusions semblables à celles qui ont été formulées dans le premier mémoire. J'avais trouvé en 1863 que « la moyenne d'eau fournie par chaque jour de pluie va sans cesse en augmentant depuis le S. O. jusqu'au Nord, et passant par le Sud et l'Ouest, pour décroître en faisant retour au S. O., de telle sorte que ce sont les pluies du Nord qui, a égale durée, donnent le plus d'eau, et celles du S. E. qui en donnent le moins. »

Aujourd'hui, avec la nouvelle série d'observations, on constate que les vents du Nord ont cessé d'occuper le premier rang quant à l'intensité moyenne des pluies qu'ils peuvent fournir; ils n'arrivent, sous ce rapport, qu'en quatrième ligne, avant les vents de S. E., qui eux-mêmes se classent après le N. E. et le S. O., mais surtout après l'Ouest et le N. O. dont les valeurs paraissent s'équilibrer.

On conçoit qu'il puisse en être ainsi, car, en définitive, les épaisseurs d'eau tombée sont variables pour chaque jour, comme elles le sont pour les différentes périodes décadaires de jours pluvieux enregistrés et pour les *maxima* afférents à chaque variété de courants atmosphériques.

J'ai, dans le premier mémoire, signalé les inondations de 1824, 1842 et 1860 [1] comme semblant annoncer un retour de ces phénomènes désastreux, à l'expiration de chaque période de dix-huit années. L'avenir nous renseignera sur la valeur de cette remarque, mais je crois devoir mentionner ici la constatation d'un fait remontant

[1] Dans le premier mémoire, page 40, l'inondation de 1860 a été indiquée comme ayant eu lieu le 11 août : c'est le 11 octobre qu'il faut lire.

Digitized by Google

au XVIIe siècle, et qui, sauf une légère différence, rentre dans la loi indiquée :

Selon une pétition signée d'un sieur Corbière et d'un sieur Le Huillier, curé de Saint-Fromond, « le 18 septembre 1679, les eaux ont inondé les maisons jusqu'à 4 et 5 pieds de hauteur; elles ont abîmé les marchandises et ravagé les jardins. Plusieurs personnes ont été mises en danger de perdre la vie. » Selon un autre document, l'inondation signalée se produisit un dimanche pendant l'office, qui dut être suspendu dans l'église Saint-Fromond, d'où les fidèles se hâtèrent de sortir pour échapper à l'irruption des eaux. Or le 18 septembre 1679 tomba bien en effet un dimanche, et l'église Saint-Fromond était située dans la partie déclive des terrains compris entre les rues du Bail et Jacques Huet, et voisins de la rive droite de cette large rue de l'Inondation, ouverte en 1848 pour prévenir le retour des désastres pareils à ceux qui ont affligé la population en 1824 et en 1842.

Eh bien, entre l'année 1679 et l'année 1824, témoins l'une et l'autre de l'accumulation des eaux sur la place du Bail, il s'est écoulé, à un an près, huit périodes de dix-huit années chacune. Cette concordance mérite d'être signalée.

Distribution des eaux pluviales dans le département. — J'ai dit précédemment que l'administration des ponts et chaussées a organisé dans la Seine-Inférieure un service d'observations météorologiques chargé de déterminer la marche du thermomètre et l'intensité des eaux pluviales. J'ai fait connaître la température moyenne constatée à 9 heures du matin dans chaque station. Relativement à Fécamp, les résultats moyens obtenus par l'observation du pluviomètre ont été recueillis d'abord dans un lieu peu éloigné de celui où j'observe, mais depuis la fin de 1870 ils le sont au phare : on obtient toujours dans ce lieu, élevé de 112 mètres, des quantités d'eau beaucoup plus faibles qu'en ville.

Si, comme cela a été fait précédemment pour la température, on apprécie le mode de la distribution moyenne des eaux dans les trois séries de stations que j'ai distinguées, mais en ne tenant compte que des renseignements moyens déduits des résultats obtenus dans la période des sept années indiquées, l'on trouve que, lorsqu'il tombe en moyenne par année $795^{mm},6$ d'eaux pluviales sur les stations du versant de la Manche, il en tombe $894^{mm},4$ sur les sta-

Digitized by Google

tions établies sur la ligne de partage des eaux ou voisines de cette ligne, et seulement 747^{mm},3 sur les stations du versant de la Seine.

Toutefois, et pour plusieurs raisons, je dois faire des réserves sur la valeur de ces chiffres, parce que :

1° Dieppe paraît être privilégié dans des conditions exceptionnelles et inexplicables, puisque cette ville est présentée comme la moins arrosée parmi les vingt-huit localités observées. Cela est d'autant plus remarquable que les stations d'Eu, de Saint-Valery, de Fécamp et du Havre, assises comme celle de Dieppe aux bords de la Manche, reçoivent beaucoup plus d'eau que cette dernière. En revanche, Cany paraît recevoir un maximum d'eaux pluviales dont la cause ne s'explique pas mieux.

2° Les stations de Buchy et de Forges, comprises dans le groupe établi sur des points voisins de la ligne de partage des eaux, n'offrent, par rapport aux autres stations de ce groupe, qu'un bien faible volume d'eaux météoriques; mais Buchy et Forges appartiennent au pays de Bray dont toutes les stations paraissent être moins influencées par les eaux pluviales que celles de la partie occidentale du département, puisque l'épaisseur moyenne de la tranche d'eau qu'elles reçoivent oscille entre 647^{mm},3 à Forges et 802 millimètres à Neufchâtel. La faiblesse du chiffre accusé pour Forges n'en est pas moins très-remarquable, et jusqu'à un certain point difficilement acceptable. Je serais même disposé à étendre cette observation à la station de Buchy. Celle d'Yvetot me semble aussi avoir présenté, dans certaines années, des chiffres bien affaiblis.

3° En ce qui concerne les bords de la Seine, la situation paraît plus normale. Cependant il est utile de signaler les excédants inscrits à Bolbec et à Barentin en 1872. Ces deux stations avaient accusé des chiffres plus normaux en 1871.

Les réflexions auxquelles je me livre en ce moment ne sont peut-être pas toutes justifiées, mais il me paraît utile de les présenter, parce que les anomalies auxquelles elles se rapportent sont frappantes, et aussi parce qu'il se pourrait faire que les pluviomètres fussent placés dans certaines localités dans des conditions défectueuses, — soit à l'abri de constructions plus ou moins élevées, soit à proximité de grands arbres, dont l'influence peut se traduire par une diminution ou par un accroissement sensible du volume d'eau recueilli dans le pluviomètre.

Quoi qu'il en soit, il est bien certain qu'il tombe plus d'eau sur

Digitized by Google

les hauts plateaux du pays de Caux qu'il n'en tombe aux bords de la Manche, et il en tombe plus là aussi qu'aux bords de la Seine.

Ces résultats n'ont rien qui doive surprendre, et ils sont d'accord avec ce que j'avais déjà indiqué dans mon ouvrage sur les eaux potables[1] où j'ai fait voir que lorsqu'il tombe dans une année 859^{mm},5 d'eau à Fécamp, il en tombe 1214^{mm},2 à Oherville (commune assise, quant au point sur lequel j'ai fait mes observations, à 160 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, dans l'arrondissement d'Yvetot), et seulement 758^{mm},4 à Rouen. La distribution de la chaleur, on l'a vu précédemment, subit un mode inverse: les hauts plateaux sont plus refroidis que les bords de la Manche, et ceux-ci le sont davantage que ceux de la Seine.

Ainsi s'explique, très-probablement, le prodigieux et déplorable développement du *gui* sur les pommiers plantés dans les champs cultivés et dans les masures des fermes placées dans le voisinage de la ligne du partage des eaux dans le pays de Caux, mais surtout au sud de cette ligne sur le versant séquanien[2]. La plante parasite ne se rencontre pas dans la région voisine de la mer et appartenant au versant de la Manche, tandis qu'elle se présente encore dans la vallée de Gournay-Saint-Laurent auprès d'Harfleur, dans la plaine de l'Eure et même à Sainte-Adresse aux portes du Havre, mais dans des régions appartenant incontestablement au versant de la Seine.

Neiges. — Le nombre des jours producteurs de neige avait été de 74 pendant la période écoulée de 1853 à 1862; il s'est aggravé et s'est élevé à 85 pendant la période suivante. La manifestation du météore s'est distribuée ainsi qu'il suit sous l'influence des différents vents pour 100 jours de chacun d'eux :

N.	N.E.	E.	S.E.	S.	S.O.	O.	N.O.
14,1	23,5	28,3	10,6	5,9	4,7	7,7	8,2

Quoique la répartition des neiges ne se soit pas effectuée entre les

[1] *Des eaux potables en général, et en particulier des eaux utilisées dans les arrondissements du Havre et d'Yvetot*, par Eugène Marchand. 1 vol. in-4°, J. B. Baillière; Paris, 1855, p. 118.

[2] *Étude statistique, économique et chimique sur l'agriculture du pays de Caux*, par Eugène Marchand. Ouvrage publié par la Société centrale d'agriculture de France. 1 vol. in-8°, Mme veuve Bouchard-Huzard; Paris, 1869, p. 11.

Digitized by Google

différents rumbs d'une façon analogue à celle constatée en 1853, la prépondérance des vents d'Est est restée encore très-marquée ; l'anomalie qui s'était produite pour les vents du S. E., pendant la première période, s'est effacée pendant la seconde, qui a, dans tous les cas, présenté une répartition plus vraisemblablement normale.

Parmi les chutes de neiges observées, celle du 15 au 16 janvier 1867 mérite une mention spéciale, car elle se répandit en masse considérable sur tout le département et au Havre; en particulier, elle effondra les toits des entrepôts. A Fécamp, le 16 au soir elle présentait une épaisseur de 41 centimètres, qui, par le tassement, se trouva réduite à une couche plus compacte de 32 centimètres d'épaisseur le 18 au matin ; elle donna alors, par la fusion, une couche d'eau épaisse de 66 millimètres. En supposant que cette neige n'ait pas subi de perte pendant son tassement, elle possédait donc, comparativement avec l'eau normale, une densité de 0.1610 au moment de sa chute, et de 0.2066 deux jours plus tard.

Cette densité paraît bien forte, car de la neige tombée le 26 décembre 1869 en couche épaisse de $0^{m},066$ ne possédait qu'une densité égale à peine à 0.1060, et une autre neige mesurée le 27 décembre 1871 sous une épaisseur de $0^{m},075$ ne pesait que $109^{k},8$ au mètre cube.

Cependant ces différences sont normales, car MM. Fournet et Delocre ont, en 1867, publié dans les *Annales de la Société d'agriculture, sciences naturelles et arts utiles de Lyon*, une note et un tableau fort intéressants, desquels il résulte que la densité de la neige peut, selon les auteurs qui vont être cités, osciller dans les rapports suivants, bien concordants avec ceux qui viennent d'être rappelés et les justifiant :

Neige tombée en 1751, selon M. Musschenbroek.....		$0^{d},042$
——— le 15 janvier 1867, selon M. le Dr Lortet.		0,083
——— le 14 février 1711, selon M. La Hire....		0,100
——— en 1749, selon M. Mairan		0,100
——— en 1728, selon M. Weidler.....		0,111
——— en janvier 1866, selon M. Vicaire.....		0,133
——— en 1692, selon M. Sédileau...	$0^{o},167$	0,200
——— en janvier 1866, selon M. Delocre.....		0,200

Électricité atmosphérique. Grêles. — Les grêles ont été un peu plus

Digitized by Google

communes dans la seconde période décennale, car le nombre des jours durant lesquels on les a observées est en moyenne de 11,7 par année au lieu de 9,6, et ils se distribuent ainsi dans chaque saison :

	1re période.	2e période.
	jours.	jours.
Printemps	3,0	2,8
Été	0,8	0,6
Automne	2,9	3,7
Hiver	2,9	4,6

La grêle a continué de se montrer plus particulièrement sous l'influence des vents soufflant de la région d'Ouest, ainsi que l'attestent les chiffres suivants qui représentent la quote-part afférente à chaque rumb dans la distribution de 100 jours producteurs du météore :

N.	N.E.	E.	S.E.	S.	S.O.	O.	N.O.
10,2	11,1	3,0	2,6	6,0	24,4	19,2	23,5

Qu'il me soit permis de rappeler ici que j'ai exposé, dans mon livre sur l'agriculture du pays de Caux, la marche des orages à grêle dans la Seine-Inférieure, et que j'y ai fait connaître l'intensité moyenne des ravages qu'ils exercent dans chaque canton de ce département.

Orages. — Comme tous les autres météores, les orages se sont accusés encore aussi avec une intensité plus prononcée pendant les années 1863 à 1872 que durant les dix années précédentes, et leur répartition ne s'est point non plus opérée de la même façon dans les diverses saisons, puisqu'ils se groupent ainsi qu'il suit pour chaque période :

	1re période.	2e période.
	jours.	jours.
Printemps	3,1	3,7
Été	7,4	5,4
Automne	3,4	5,3
Hiver	0,4	2,4

Il résulte de ceci que l'augmentation a été sensible surtout pendant l'hiver. Le même phénomène s'est produit aussi pour la grêle.

Digitized by Google

Quant à l'apparition des orages sous l'influence des différents vents, elle a subi des modifications sérieuses, puisque 100 jours d'orages pris dans chaque période se groupent ainsi qu'il suit :

	N.	N.E.	E.	S.E.	S.	S.O.	O.	N.O.
1re période...	1,8	3,6	12,0	8,4	22,3	14,6	21,2	16,1
2e période...	3,3	5,1	9,4	8,0	20,0	25,3	16,1	12,8

Les vents du S. O. se montrent donc aujourd'hui comme étant les plus énergiques conducteurs des orages; par conséquent, l'anomalie que je signalais en 1863 a disparu.

En examinant le mode de distribution quotidienne des orages que j'ai eu l'occasion d'inscrire sur mes registres, il m'a semblé que ces phénomènes bruyants et brillants se présentent plus particulièrement dans certains jours. J'ai même aussi remarqué bien souvent que les phénomènes météoriques dus au développement des courants électriques, les grêles et les orages, accusent d'une façon exceptionnelle l'énergie de leur action dans une courte période, ayant pour terme moyen la fête de l'Ascension.

Ce retour des pluies et des météores dus à l'électricité le jour de l'Ascension, ou dans les jours qui précèdent et suivent cette fête, m'a toujours frappé, et m'a conduit à rechercher si le développement des orages ne s'accomplirait pas, sous notre climat, à certaines époques de chaque période lunaire plutôt qu'en d'autres.

Je sais que les orages sévissent pour ainsi dire tous les jours dans les régions équatoriales, mais ce n'est pas une raison pour qu'ils ne se présentent pas chez nous à de certaines époques bien déterminées!

Je sais bien aussi que l'idée d'une influence exercée par la lune sur le développement des phénomènes météorologiques, formulée au siècle dernier, avec énergie, par Joseph Toaldo Vicentin, dans son *Essai météorologique sur la véritable influence des astres, des saisons et changements de temps*[1], n'est point admise aujourd'hui dans la science. Cependant, le retour pour ainsi dire périodique, si apparent, des orages vers la fin de la lunaison qui commence après la fête de Pâques, se représente d'une façon si remarquable qu'il m'a semblé nécessaire de rechercher d'abord, pendant chacun des mois grégoriens, et ensuite dans chacun des mois lunaires de ma période bidécennale

[1] 1 vol. in-4°, traduit par Joseph Daquin, et publié par Gorrin à Chambéry en 1784.

Digitized by Google

d'observations, le mode de distribution de ceux que j'ai eu l'occasion de noter.

L'examen des périodes mensuelles permet de reconnaître que si la concordance du mode de distribution ne s'établit pas entre Paris et Fécamp, cependant certaines périodes de retour s'y accentuent d'une façon assez analogue aux mêmes dates, ou sous des écarts de un à deux jours seulement. Ainsi, par exemple, malgré les différences des temps et des lieux, des crises bien appréciables s'accusent dans les deux villes aux dates qui vont être indiquées :

A Paris.	A Fécamp.
Du 8 au 11 avril.	Du 7 au 10 avril.
Le 24 et le 25 avril.	Le 24 et le 25 avril.
Le 9 et le 10 mai.	Le 10 et le 11 mai.
Le 1er et le 2 juin.	Le 1er juin.
Du 8 au 11 juin.	Le 7, le 10 et le 11 juin.
Du 16 au 18 juin.	Le 16 et le 17 juin.
Le 6 juillet.	Le 5 juillet.
Le 9 juillet.	Le 9 juillet.
Du 11 au 14 juillet.	Du 11 au 13 juillet.
Le 16 juillet.	Le 16 juillet.
Du 26 au 28 juillet.	Le 27 juillet.
Le 14 et le 15 août.	Le 14 août.
Le 24 août.	Le 25 août.
Le 16 et le 18 septembre.	Le 17 septembre.
Le 23 septembre.	Le 21 septembre.
Le 30 septembre.	Le 30 septembre.

Ces coïncidences sont remarquables, mais celles qui s'établissent dans les périodes lunaires le sont bien davantage. L'enchevêtrement des courbes tracées pour Paris et pour Fécamp s'accomplit sur le diagramme avec une très-singulière régularité et fait bien voir que le développement des orages est ou doit être en relation bien directe avec l'état d'éclairement de la lune.

En effet, si l'on examine la distribution quotidienne moyenne des orages observés à Paris pendant 87 ans, et à Fécamp pendant les 6 premières lunaisons des 20 années d'observation la distribution proportionnelle des orages de Fécamp ramenés à la période de 87 ans, l'on reconnaît de suite que tous les orages se distribuent fort inégalement entre chacun des jours dont se compose chaque lunaison; mais qu'ils se répartissent cependant selon des lois assez constantes, desquelles il résulte que les probabilités de l'apparition du phénomène sont grandes les 10e, 14e et 15e jours de

Digitized by Google

la lune, mais surtout le 10e; qu'elles sont appréciables le 18e, qu'elles s'accentuent le 21e pour décroître dès le 22e; et enfin, qu'elles reprennent une importance très-marquée dans les trois jours qui précèdent et dans les trois jours qui suivent la naissance de la lune. On reconnaît, en outre, que ces probabilités descendent à leur minimum le 20e et le 24e jour, et plus encore le 6e.

Le maximum des probabilités s'accentue pour Fécamp le 7e et le 18e jour; les minima se manifestent le 6e, le 13e et le 20e.

Observons, toutefois, que les dépressions accusées si souvent sur les diagrammes pour le 30e jour de la lune doivent être négligées, parce que toutes les lunaisons ne sont pas comptées à 30 jours, et que de cette situation résulte pour la fin de chaque période lunaire une défectuosité qui ne pouvait être évitée dans l'établissement de la moyenne qui s'y rapporte.

Ces résultats sont trop généraux. Ils prennent un caractère plus particulier et mieux défini quand on étudie spécialement, pendant chaque mois lunaire, le mode de distribution des phénomènes qui lui sont afférents.

En effet, pendant la *première lunaison* (qui prend naissance après le 20 mars, ou, pour être plus exact, après l'équinoxe du printemps), l'on observe quatre périodes de maxima bien indiquées : les 11e, 14e, 21e et 27e jours de la lune.

Pendant la *seconde*, on en observe encore quatre : la première dure trois jours en moyenne, et commence 24 à 36 heures après la naissance de la lune; elle arrive à son maximum le 4e jour. La seconde arrive le 8e. La troisième se présente le 15e, c'est-à-dire à l'époque où la lune est dans son plein. La quatrième, fort importante par la probabilité dont elle est affectée de la manifestation du phénomène, arrive de 24 à 48 heures avant la fin de la lunaison.

Pendant la *troisième*, on trouve encore cinq périodes critiques : la première et la seconde sont à peu près de même valeur; on les observe le 8e et le 13e ou 14e jour; mais cette deuxième crise se prolonge, elle se fait encore sentir le 15e, en perdant de son intensité. La troisième est très-appréciable le 18e. Enfin, le 22e et le 26e jour présentent aussi une recrudescence qui s'affaiblit ensuite, pour s'accentuer de-nouveau au moment où commence la *quatrième lunaison*.

Pendant celle-ci, l'on retrouve encore quatre périodes bien prononcées de multiplication des orages : la première dure deux ou

Digitized by Google

trois jours ; elle prend son développement avec celui de la nouvelle lune, et est, en réalité, la continuation de la crise signalée à la fin de la troisième lunaison. Elle est suivie d'une époque de calme, remarquable par le petit nombre de conflagrations orageuses qu'elle présente. La troisième période s'accuse du 10e au 12e et prend une intensité plus prononcée à Fécamp le 14e. La dernière arrive le 21e jour.

La fin de la quatrième lunaison et le commencement de la *cinquième* sont affectés encore d'une façon assez remarquable, mais le 10e jour après la nouvelle lune présente une sérieuse gravité. Un peu plus tard, au moment de la pleine lune, les chances de crises, prolongées alors pendant deux ou trois jours, se manifestent de nouveau, puis elles s'affaiblissent pour reprendre une nouvelle énergie le 27 et le 28.

Durant la *sixième lunaison*, la température s'abaisse et le nombre des orages diminue. Néanmoins, la naissance de la lune est suivie d'une période orageuse qui décroît ensuite pour reprendre une plus grande intensité, le 9e et le 10e jour. Le 14e, le 18e, du 20e au 21e, le 26e et la fin de la lunaison, sont aussi les époques critiques les plus importantes à signaler.

A l'aide de ces renseignements basés sur les 87 années d'observations faites à Paris[1], l'on peut peut-être, dans une certaine limite, prévoir avec quelque chance de succès, pour cette ville et les lieux qui la séparent de Fécamp, le retour de certains orages, notamment ceux qui peuvent se déployer aux dates suivantes de chaque lunaison, surtout si ces dates correspondent elles-mêmes à des dates critiques du calendrier grégorien :

1re lunaison.	2e lunaison.	3e lunaison.	4e lunaison.	5e lunaison.	6e lunaison.
Le 2	Le 2	Le 2	Le 1er	Le 1er	Le 1er
14	3	3	2	2	2
21	4	9	3	10	9
27	8	10	10	15	10
"	14	13	21	16	14
"	15	14	22	21	20
"	28	18	28	27	21
"	"	26	29	28	26

[1] Le nombre des orages comptés à Fécamp pendant la même période lunaire des 20 années d'observation, s'élève à 241 : c'est à peu près le nombre proportionnel que la comparaison entre les deux villes doit fournir, car pour 87 ans il s'élèverait à 1,048 à Fécamp, et il est de 1,045 à Paris.

Digitized by Google

La constance avec laquelle se représentent les dates du 2, du 10, du 14 et du 15, du 21 et celles voisines du 28 est au moins fort singulière : je ne saurais trop insister pour la faire remarquer.

En appelant l'attention des météorologistes sur les résultats qui viennent d'être mis pour la première fois en lumière, il n'entre pas dans ma pensée de porter à leur connaissance et de mettre entre leurs mains un moyen certain, infaillible, de prévoir et de prédire, à longue échéance, l'apparition des orages, car ces sortes de manifestations des phénomènes électriques sont assujetties, dans l'ordre de leur développement et dans celui de leur translation au sein des couches atmosphériques, à des accidents qui les font souvent dévier de leur marche et les empêchent de manifester leurs effets sur des lieux qui, normalement, devraient être assujettis à leur action.

C'est pour cette raison que j'ai assigné l'espace compris entre Paris et Fécamp, c'est-à-dire entre Paris et la Manche, pour l'observation des orages, dont on peut ainsi calculer la probabilité d'apparition. Ces orages peuvent, en effet, devenir sensibles en certains endroits, variables pour chacun d'eux, et passer inaperçus sur d'autres lieux peu éloignés. Enfin, il est nécessaire d'accorder une limite de 24 à 36 heures à l'apparition du phénomène, avant comme après le jour indiqué par l'étude, puisque l'on rencontre des avances comme des retards de cette importance entre Paris et Fécamp.

Il est utile aussi de rappeler avec insistance que cette méthode d'appréciation ne conduit qu'à des probabilités dont la valeur reste proportionnelle au nombre des phénomènes observés à chacune des 87 époques diurnes similaires.

Quoi qu'il en soit, j'ai quelque raison d'espérer que la voie nouvelle que j'ouvre actuellement aux travaux des météorologistes, pourra conduire dans l'avenir à des résultats utiles, surtout maintenant que des commissions instituées en vue de signaler les orages qui deviennent appréciables, sont organisées dans la plupart de nos départements. Il serait désirable que ces commissions fonctionnassent dans chaque canton, et que les observateurs fussent assez zélés pour ne laisser passer aucun phénomène accompagné d'éclairs et de tonnerre, ou même d'éclairs seulement, sans le signaler.

Il serait à désirer aussi que les savants chargés de centraliser

Digitized by Google

ces documents, prissent le soin de les coordonner rapidement et de les livrer bien complets à la publicité.

Mais ce n'est pas assez que d'engager des hommes studieux et dévoués à se livrer à des observations utiles : il faut encore vulgariser les résultats qu'ils obtiennent; il les fournissent souvent avec une abnégation dont on devrait au moins les récompenser en les mettant à même de se procurer, avec économie, les renseignements fournis par ceux qui se livrent comme eux à l'observation des mêmes phénomènes, sur les différents points de la France! Ce serait un moyen plus assuré d'arriver à des déductions utiles.

Si le développement des orages est vraiment assujetti à l'influence de la lune, il paraît aussi être concomitant à l'apparition des taches sur le soleil, car M. A. Poëy, qui a déjà démontré que les ouragans des Antilles coïncident avec l'abondance de ces taches, tandis que les tempêtes et les coups de vent violents de l'extrême Nord de l'Atlantique coïncident avec leur rareté, — M. Poëy vient de faire voir, en s'appuyant sur les chiffres que j'ai posés, que les orages se développent à Paris et à Fécamp plus particulièrement dans les années où les taches en question sont les plus nombreuses. Je ne puis résumer ici les remarquables notices insérées au nom de M. Poëy dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (24 novembre et 8 décembre 1873); je me borne à dire que pour ce savant « les taches solaires peuvent être considérées comme un miroir qui réfléchit l'action combinée des influences cosmiques que nous éprouvons ici-bas, et qu'il nous faut remonter jusqu'aux tempêtes solaires pour y trouver la source plus ou moins directe des tempêtes terrestres. » C'est ainsi que s'élargit sans cesse le cercle dans lequel les météorologistes doivent étendre leurs investigations s'ils veulent arriver à trouver la clef des phénomènes inexpliqués, — objet de leurs études.

Influence exercée par la lune sur le développement des phénomènes météorologiques. — Les résultats fort inattendus auxquels nous venons d'arriver, en mettant bien en évidence ce fait considérable de la liaison des phénomènes électriques, dont notre atmosphère est le théâtre, avec l'âge de la lune, conduisent nécessairement à entreprendre l'étude de l'influence exercée par cet astre sur le développement de tous nos phénomènes météorologiques, quoique les

Digitized by Google

opinions actuellement admises doivent éloigner l'idée de se livrer à une aussi fastidieuse recherche.

Malgré cela, j'ai tenu à examiner de près cette question, et l'on trouvera dans les pages suivantes les températures, les jours de gelée, les pressions barométriques, l'état de nébulosité du ciel et les jours de pluie, répartis numériquement en nombres moyens, entre les jours de chaque lunaison. Je vais poser même les valeurs afférentes aux jours du treizième mois lunaire; mais comme ce mois ne s'est présenté à l'enregistrement que huit fois dans le courant des 20 années d'observation, je dois faire remarquer que les nombres moyens qui lui sont attribués ne sauraient servir pour faire connaître sa valeur climatérique.

Les nombres groupés dans mes tableaux permettent maintenant de résoudre le problème que je m'étais posé :

La lune exerce-t-elle une influence sensible sur le développement des phénomènes météorologiques qui s'accomplissent au sein de notre atmosphère?

La réponse ne me paraît pas douteuse, et je me crois autorisé à la formuler ainsi :

Oui, cette influence s'exerce, mais elle s'accuse d'une façon différente, quoique peu prononcée, sur le thermomètre et sur le baromètre.

En dehors de l'attraction qui fait sentir ses effets sur l'atmosphère comme sur la mer, elle est due surtout à l'action des radiations solaires reçues par notre satellite qui nous renvoie sa chaleur, en proportions toujours croissantes, au plus tard depuis le deuxième octant jusqu'au dernier quartier, et en proportions décroissantes depuis le commencement de celui-ci jusqu'au retour du premier octant.

Pour être peu, *bien peu* sensible, l'influence exercée par la lune ne me paraît plus contestable.

Pendant les 15 jours qui séparent le premier quartier du dernier, la température diurne est, en moyenne, 0°,004 plus faible qu'elle ne l'est, en moyenne aussi, pendant les 15 jours qui s'écoulent du dernier quartier d'une lunaison au premier quartier de la suivante. Pendant cette seconde période la pression atmosphérique est plus intense, et si la puissance de la nébulosité y est un peu moins prononcée, le nombre des jours de pluie, comme celui des orages, y devient prépondérant. Sous ce rapport, les 8 derniers jours de la lune qui finit et les 7 ou 8 premiers de celle qui lui succède voient s'aggraver d'un treizième la valeur pluviogénique de la période

Digitized by Google

qu'ils représentent, comparée à la même valeur des 15 jours précédents ou suivants, comme ils voient s'augmenter d'un dixième les chances d'apparition des orages.

En outre, pendant la décroissance de la lune, entre les syzygies, tous les phénomènes météorologiques s'accusent plus énergiquement : la température s'élève, pour la moyenne diurne, de 0°,07, et, conséquence immédiate, la pression de l'air diminue, le ciel s'obscurcit davantage, quoique bien peu, tandis que le nombre des jours de pluie comme celui des orages devient plus considérable; les jours de pluie augmentent de près de 4 p. o/o et ceux d'orages de 6.

Ces résultats me paraissent incontestables : leur importance pourra sans doute se modifier en s'aggravant ou bien en s'améliorant, lorsqu'ils s'appuieront sur un plus grand nombre de phénomènes enregistrés; mais je dois faire remarquer que tels ils sont, je les ai obtenus en me basant sur des observations suivies régulièrement sans interruption pendant 20 années qui concordent, grâce à leur continuation en janvier 1873, avec une période de 248 mois lunaires. Ils s'expliquent bien, en ce qui concerne la température, par cette considération que le globe lunaire conserve et emmagasine d'abord une plus grande somme de la chaleur qu'il reçoit du soleil, qu'il n'en rayonne; ce n'est que lorsqu'il est entré dans sa période d'illumination décroissante qu'il commence à renvoyer dans l'espace, au sein duquel il gravite, les quantités excédantes qu'il avait gardées, de telle façon que le retour à sa température froide initiale ne s'accomplit que dans les jours qui suivent la néoménie, et peut-être même le premier octant, ainsi qu'on le verra plus loin.

L'étude de l'influence exercée par la lune sur la marche du baromètre a, de tout temps, été l'une des préoccupations des hommes qui consacrent leur temps à l'étude des phénomènes météorologiques. Sous ce rapport, Toaldo Vicentin, Flaugergues et Bouvard, sont arrivés à des résultats importants qui sont souvent d'accord avec ceux que j'ai obtenus moi-même, mais qui cependant, j'ai le regret de l'avouer, ne s'y trouvent pas toujours. Ainsi, par exemple, je constate que si l'on compare les mouvements de l'atmosphère avec ceux des marées, l'amplitude des oscillations est beaucoup plus considérable qu'on ne l'a supposé.

Cela est certain, car, si l'on tient compte de ce fait que dans le

Digitized by Google

port de Fécamp la mer est dans son plein à midi le 3e et le 17e jour de la lune, tandis qu'elle y est basse à la même heure le 10e et le 25e jour, la discussion des résultats fournit les indications suivantes :

A mer basse.	Pression.	
10e jour de la lune	760mm,28	
25e jour de la lune	760 ,02	
Moyenne		760mm,15
A mer pleine.	**Pression.**	
3e jour de la lune	759mm,81	
17e jour de la lune	758 ,85	
Moyenne		759 ,33
Différence en faveur des heures où la mer est basse.		0 ,82

Cela correspond à une vague atmosphérique de 8m,62 d'épaisseur, si on la considère comme étant formée d'air normal pris au bord de la mer. Or, selon M. l'ingénieur Carlier, l'amplitude des marées, dans le port de Fécamp, est de 3m,30 en mortes eaux ordinaires, 7m,33 en vives eaux moyennes et 8m,67 dans les plus grandes eaux d'équinoxe.

De ce qui précède, il résulte d'une façon incontestable que le poids de la masse atmosphérique, envisagé toujours à la même heure, sur le même point, aux bords de la mer, aux différents âges de la lune, se modifie avec ces âges. La théorie rendait cela bien probable, et pourtant on l'a contesté! Le doute n'est plus possible, et pour compléter les renseignements qu'à cet égard l'on peut déduire de mes observations, je vais poser de nouveaux chiffres pour des époques bien définies de l'existence de la lune; je vais placer aussi en regard des pressions barométriques les indications relatives à la marche du thermomètre. Ces indications nouvelles serviront ici à confirmer ce que j'ai dit précédemment (p. 279), relativement à la distribution de la chaleur à Fécamp pendant les diverses phases de la lune.

	Hauteur moyenne du baromètre.	Températures diurnes moyennes.
Nouvelle lune	760mm,03	9°,82
Premier octant	760 ,12	9 ,26
Premier quartier	764 ,45	9 ,98
Deuxième octant	760 ,35	9 ,85
Pleine lune	759 ,38	9 ,90
Troisième octant	759 ,11	9 ,96
Dernier quartier	759 ,89	10 ,16
Quatrième octant	760 ,35	10 ,09

Digitized by Google

L'intensité de la pression n'est pas accusée dans ce tableau comme elle l'est dans celui de Flaugergues[1], mais si, comme cet observateur, l'on établit une comparaison entre deux séries dont l'une comprend les pressions mesurées lors des syzygies, et l'autre celles qui sont appréciables au moment des quadratures, l'on arrive à des résultats plus concordants :

Hauteur moyenne du baromètre pendant les quadratures.		
Premier quartier	760mm,45	
Deuxième quartier	757 ,89	
MOYENNE		760mm,17
Hauteur moyenne du baromètre pendant les syzygies.		
Nouvelle lune	760mm,03	
Pleine lune	759 ,38	
MOYENNE		759 ,70
Différence		0 ,47

Flaugergues a trouvé 0mm,42. En discutant ses 16 années d'observations jointes aux 40 années étudiées à Florence par le marquis Poleni, Toaldo a posé pour la différence quotidienne moyenne, à midi, $\frac{1}{16}$ de dixième de pouce anglais, ce qui correspond à 0mm,46. Tous ces nombres sont aussi concordants que possible, et prouvent bien que la hauteur du baromètre est plus considérable à *midi* dans les quadratures que dans les syzygies. Il doit en être ainsi au moins à Fécamp, puisqu'à cette heure, dans le port de cette ville, la mer est plus basse que haute dans les jours témoins du passage de l'astre à son premier comme à son dernier quartier.

Les comparaisons précédentes ont toutes été établies pour l'heure constante de midi. Cela était nécessaire, en effet, puisque l'intensité de la pression se modifie de telle sorte que son minimum se fait sentir à 4 heures du soir et son maximum vers 10 heures de jour et de nuit, tandis que la moyenne s'accuse vers midi. Cette heure est donc particulièrement favorable pour ces sortes de comparaisons.

Pour compléter les renseignements que j'ai obtenus en recherchant l'influence exercée par la lune sur la production des météores, je dresse encore le tableau suivant dans lequel je fais connaître,

[1] *Annuaire météorologique de l'Observatoire central pour 1873*, p. 51.

Digitized by Google

pour les différents âges de cet astre, comme je viens de le faire d'ailleurs pour la température et la pression de l'air, la nébulosité diurne moyenne et le nombre total des jours de pluie et d'orages correspondant à chaque époque indiquée pour la période entière des 248 lunaisons étudiées.

	Nébulosité.	Pluie.	Orages.
Nouvelle lune	0,597	134	13
Premier octant	0,590	137	8
Premier quartier	0,550	122	14
Deuxième octant	0,580	133	7
Pleine lune	0,580	122	8
Troisième octant	0,620	141	15
Dernier quartier	0,595	133	11
Quatrième octant	0,595	145	14

Dernières déductions. — Dans les pages qui précèdent j'ai établi la valeur météorologique des phénomènes qui caractérisent le climat de Fécamp, quand on les considère dans leurs valeurs mensuelles et annuelles, et dans les oscillations extrêmes de leurs intensités.

Quant aux valeurs diurnes moyennes de chacun de ces phénomènes, elles pourront et devront même se modifier d'une façon sensible par une plus longue série d'observations; mais telles qu'elles ont été obtenues après 20 années de recherches qui n'ont pas subi un seul instant d'interruption, elles offrent un intérêt d'autant plus grand que, posées pour chaque jour moyen de chaque mois, comme pour chaque jour moyen de chaque lunaison, elles accusent dans l'un et l'autre cas des retours périodiques, bien accentués, de certains accidents qui affectent d'une façon plus ou moins énergique le thermomètre, le baromètre et le pluviomètre, ou bien qui se traduisent par le grondement du tonnerre plus ou moins souvent renouvelé.

Ces oscillations diurnes de l'intensité de chaque sorte de phénomènes sont bien mises en évidence sur les diagrammes, et elles autorisent à penser que certains accidents accusés d'une façon bien saillante par les sinuosités des diverses courbes se représentent avec une constance telle, à certaines époques, que l'on peut admettre comme plus ou moins probable le retour de leur manifestation à ces époques déterminées.

Mais, il ne faut pas l'oublier, dans ces cas divers les probabilités doivent rester proportionnelles à l'intensité des ondulations des

Digitized by Google

courbes, et malgré cette proportionnalité *ce ne sont que des probabilités* auxquelles il ne faut pas trop se fier; car l'expérience fait voir que si le phénomène prévu dans un sens se représente souvent dans ce sens, il se manifeste quelquefois aussi dans un sens opposé. Ainsi par exemple, les décroissances de température si constantes dans la période comprise entre le 7 et le 15 février ne se font pas toujours sentir et se trouvent remplacées, quoique rarement, par un développement anomal de chaleur, comme j'en retrouve la preuve sur le registre des observations faites en 1854.

C'est que les phénomènes météorologiques qui se passent dans l'atmosphère, sur un point quelconque du globe, à un instant donné, sont toujours aussi la conséquence de faits généraux ou particuliers, quelquefois accidentels, qui se sont manifestés quelques jours auparavant sur d'autres points de l'un ou l'autre hémisphère, sans que nul renseignement précis puisse permettre à l'avance de déterminer la certitude de leur apparition, et encore moins celle de leur intensité.

Ainsi, et pour ne donner qu'un exemple, le golfe du Mexique, soumis comme tous les points du globe à une insolation dont l'intensité varie sans cesse, voit à chaque instant ses eaux s'échauffer dans des limites variables, et communiquer une température plus ou moins élevée au *Gulf Stream*, ce grand fleuve marin auquel il donne naissance et qu'il envoie au travers de l'Atlantique réchauffer les côtes de la verte *Érin* et celles du Cotentin, puis désagréger les glaces accumulées dans les régions polaires. Son action sur ces glaces s'exerce alors avec une puissance qui se modifie nécessairement avec sa température propre, et avec une intensité dont nul ne peut calculer ni prédire à l'avance l'énergique action. Sous son influence des *icebergs* plus ou moins volumineux, plus ou moins nombreux (et selon la remarque d'Agassiz, formés de glaçons agglomérés par la regélation), se détachent de la glacière pour venir se fondre rapidement aux approches du banc de Terre-Neuve.

Si ces flottants îlots de glace sont rares, la température de notre hémisphère s'élève; s'ils sont abondants, elle s'abaisse et occasionne, dans l'un comme dans l'autre cas, des modifications importantes dans la direction et l'intensité des courants atmosphériques ainsi que dans l'émission, le transport et la condensation des vapeurs qui s'échappent sans cesse de l'Océan dans des proportions que rien non plus ne permet de calculer à l'avance.

Digitized by Google

Maintenant, à l'appui de 'opinion que je soutiens, je dois rappeler celle émise par M. Poëy, selon laquelle il faut remonter jusqu'aux tempêtes solaires pour trouver l'explication des tempêtes terrestres. M. Faye avait déjà émis une pensée analogue, lorsque dans son intéressante étude sur la constitution physique du Soleil publiée dans l'*Annuaire du bureau des longitudes* pour 1873, il s'est exprimé ainsi : « Les forces mises en jeu sur le soleil doivent réagir plus ou moins directement sur nous, et donner la clef de bien des phénomènes terrestres encore inexpliqués. »

Or, si les opinions de MM. Faye et Poëy sont fondées, — et tout porte à croire qu'elles le sont, — il est certain que le développement de ces forces, perturbatrices par rapport à nous, dans la photosphère de l'astre resplendissant, et que leurs irradiations s'accomplissent aujourd'hui dans des conditions telles que nous ne saurions, pas plus que dans les cas précédents, en opérer la mesure ni même en pressentir l'intensité ; de telle sorte aussi que l'influence qu'elles exercent sur la production de nos météores ne saurait elle-même être prévue à l'avance.

D'ailleurs, les astronomes sont tous d'accord aujourd'hui sur ce fait singulièrement intéressant pour nous, que notre Soleil, avec son cortége de planètes qu'il maintient asservies dans le cercle de son attraction, se transporte vers le point de l'espace céleste dans lequel nous apercevons la constellation d'Hercule, et cela avec une vitesse moyenne de 7,780 mètres par seconde ; de telle sorte, enfin, que selon l'heureuse expression de M. Littré, la Terre en décrivant son orbite « ne retombe jamais dans le même sillon, et que les régions célestes par où elle passe lui sont, à vrai dire, toujours nouvelles. »

Or, qui pourrait affirmer que dans ce long et éternel voyage au travers d'un espace toujours nouveau pour elle, la Terre ne se trouve pas assujettie sans cesse à des influences d'intensité variable, dont la mesure ne nous sera jamais permise, et dont la puissance, pas plus que la nature, ne sauraient être pressenties, quoiqu'elles puissent exercer à chaque instant une influence prépondérante sur le développement et la manifestation de nos accidents climatériques ? Le retour périodique des étoiles filantes, au commencement de février, vers le 1er mai, le 10 août et le 10 novembre, ne nous offre-t-il pas déjà l'exemple d'un phénomène cosmique dont l'influence s'accuse chez nous par l'abaissement de la température ?

Digitized by Google

Eh bien, si tout cela est vrai, il en résulte que la prévision du temps, que la prédiction à longue échéance des phénomènes météorologiques reste toujours chose incertaine; on doit donc se contenter de ces probabilités que l'étude met en évidence, et dont la valeur s'accroîtra avec la longueur des séries d'observations.

Sans doute l'on peut souvent indiquer avec exactitude quelle sera la marche, sur un parcours fort étendu, d'un ensemble de phénomènes bien caractérisés *que l'on voit apparaître et se propager de proche en proche dans une direction bien définie;* mais la liaison des observatoires par le télégraphe électrique peut seule permettre d'arriver à cet heureux résultat. Et encore, des causes d'erreur se présentent-elles même dans ces conditions, ainsi que l'attestent ces passages d'une lettre que M. Le Verrier m'a fait l'honneur de m'adresser il y a quelque temps déjà :

« Vous vous occupez de montrer qu'on ne peut prédire le temps à longue échéance. Vous avez bien raison, et même les prévisions nécessaires à la marine ne peuvent être faites avec sécurité que peu d'heures à l'avance. Comment savoir, en effet, si un coup de vent qui apparaît dans le nord de l'Écosse se propagera vers la Bretagne ou vers le Danemark? L'inflexion des courbes barométriques peut être trompeuse, et le seul moyen de prononcer avec certitude serait de constater ensuite la direction du fléau. »

Cette opinion de l'illustre astronome est confirmée dans un rapport placé en tête du *Daily Bulletin of weather reports, etc.*[1], que j'ai sous les yeux, et qui a été traduit pour la *Société havraise d'études diverses*, par M. Léchaut. L'auteur de ce remarquable et important ouvrage, le général Albert J. Myer, s'exprime ainsi :

« Nous tenons à rendre également publics nos succès et nos défaites. D'autres pourront ainsi, encouragés par les premiers, et prémunis par les secondes, poursuivre les théories qui nous ont donné la réussite, et éviter les causes d'erreur qui ont produit nos insuccès. Nous devions nous permettre peu, et encore moins d'hésitation. Notre action doit être prompte.... et il faut que les signaux d'avertissement soient hissés, alors que la sagesse scientifique récla-

[1] *Bulletin quotidien des observations météorologiques du service des signaux des États-Unis*, pour le mois de septembre 1872. 1 vol. in-f°, avec 90 tableaux et 90 cartes résumant les observations recueillies trois fois par jour dans soixante-douze lieux différents de la vaste confédération américaine, dans le but d'arriver à une pronostication utile pour la marine.

Digitized by Google

merait un délai, si c'était possible, pour la justification de nos appréciations. »

Quoi qu'il en soit, dans l'état actuel de la science, et en dehors des circonstances où l'on cherche à préjuger la marche de certains phénomènes en cours de développement, il ne me paraît pas plus possible aujourd'hui qu'il y a dix ans de faire plus, au point de vue de la pronostication du temps, que de déterminer la loi des probabilités en vertu de laquelle chaque série de phénomènes dont l'atmosphère peut être le théâtre, devient appréciable dans une circonscription bien délimitée.

Mais, à ce point de vue, l'on peut obtenir des renseignements utiles, car cette loi tend à bien se formuler, et telle qu'elle se déduit déjà des faits consignés dans ce mémoire, elle est suffisante pour encourager les météorologistes à persévérer dans leurs études, puisque le mode de distribution des orages que j'ai signalé m'a quelquefois permis de prédire avec succès des conflagrations contre lesquelles des cultivateurs occupés aux travaux de la moisson, et prévenus à temps, étaient heureux de pouvoir se prémunir.

Faune détruite. Les Æpiornidées et les Huppes de l'île Bourbon, par M. le Dr Auguste Vinson.

L'île Bourbon à l'origine n'avait pour habitants que des espèces ailées, si l'on excepte toutefois les tortues et un petit mammifère, le tanrec; cette terre était leur domaine. Aucun être humain ne la leur disputait : ces forêts, ces eaux, ces rochers, que nous admirons encore dans les sites épargnés, leur appartenaient, et ces hôtes en jouissaient sans partage.

D'où étaient donc venus ces premiers habitants, oiseaux, papillons, insectes à élytres brillantes? Dieu seul pouvait répondre. Et ces tortues terrestres, plus attachées encore au sol et dont l'île était si abondamment pourvue que les bois en foisonnaient; et ces tanrecs au pelage si singulier, rude et soyeux à la fois? Problème plus insoluble encore! Quelques animaux, munis d'ailes, étaient sans doute arrivés isolément, à de longs intervalles, de Madagascar, de la côte d'Afrique, apportés par les grands vents. Que d'accidents, pour nous qui connaissons les lois de l'acclimatation, avant que le hasard eût pu réunir de la sorte un couple d'où devait sortir une suite de générations dans l'avenir!

Digitized by Google

Une fois introduite de cette façon, la race entière pouvait disparaître à son tour dans son lieu d'origine et ne plus se retrouver que dans sa nouvelle patrie. Il est probable qu'en plusieurs endroits de la terre les races se sont souvent ainsi localisées de nouveau et constituées derechef dans la chronologie des siècles.

Peut-être le sort des huppes de l'île Bourbon n'eut pas d'autres commencements.

De gros oiseaux ont disparu de la surface des principales îles qui existent, à une certaine distance, le long de la côte orientale de l'Afrique. Chose merveilleuse! chacune de ces positions insulaires avait son espèce propre et originale. Le plus gros oiseau occupait la plus grande île. Ce devait être un géant parmi les oiseaux, ce qu'est l'éléphant par rapport aux quadrupèdes et la baleine à l'égard des êtres marins, si l'on considère le volume de ses œufs trouvés dans quelques tribus malgaches et transmis de génération en génération, sous forme de vases pour contenir l'eau. On les porte dans un réseau de cordes faites d'écorces grossières qui les enserrent, les contiennent et les suspendent. Si l'on demande aux possesseurs de ces reliques d'où leur viennent ces trésors d'histoire naturelle qui ont excité si vivement l'intérêt des savants de l'Europe, ils vous répondent naïvement qu'ils ne le savent pas et qu'ils les ont reçus de leurs pères, lesquels les avaient reçus de leurs aieux. Dans les lits des rivières des ossements ont été trouvés, qui ont appris, mieux que ces indigènes n'avaient pu le faire, la provenance de si singuliers produits. Ces ossements ont, en effet, révélé qu'il y avait autrefois une race d'oiseaux gigantesques qui habitaient exclusivement Madagascar, lesquels ont pondu ces œufs et ont disparu pour jamais, en laissant ces preuves de leur existence et les restes de leur passage. De sorte que les œufs, destinés à perpétuer l'espèce, n'en ont plus transmis que le souvenir[1].

[1] Les œufs de l'oiseau gigantesque de Madagascar, de l'Æpiornis, ont été trouvés sur la côte de cette grande île, dans la portion comprise entre le cap Sainte-Marie et Machicora. Leur capacité est d'environ neuf litres. Plusieurs ont été apportés entiers à l'île de la Réunion. Leur gisement se trouve au milieu de dépôts occasionnés par de grandes pluies ; des fragments nombreux ont été rencontrés souvent, parce qu'entraînés par la violence des eaux torrentueuses et en roulant ou en se heurtant ils ont été brisés. Une autre cause explique aussi une partie de ces fractionnements : il existe un endroit où, sur cette plage aride, on vient de tous points chercher de l'eau, et un grand nombre de ces œufs, employés comme vases pour la contenir,

Digitized by Google

C'est ainsi que l'Æpiornis, cet oiseau géant de Madagascar, a fait sa révélation à la science moderne. Des calculs de probabilité nous font penser que les derniers Æpiornis ont cessé d'exister vers la fin du xve ou au commencement du xvie siècle de notre ère, car Vasco de Gama le vit à Madagascar. Les Arabes qui, dès la plus haute antiquité, avaient fréquenté cette île, avaient connu l'Æpiornis et en firent mention dans leurs légendes. Ainsi le Roc des *Mille et une Nuits* n'était point une fable, le produit mensonger d'une imagination poétique, c'était une réalité, c'était l'Æpiornis.

L'île Maurice a aussi possédé son grand oiseau, moindre de volume, aussi grossier, détruit longtemps après celui de Madagascar : le Dronte, que des navigateurs plus récents ont vu et décrit et dont une image peinte subsiste encore. Les corps, jadis apportés en Europe, détruits depuis, n'en ont laissé qu'une tête et une patte qu'on s'est empressé de mouler en une effigie de plâtre, tristes témoins des ravages que la main de l'homme a produits et des vides sacriléges qu'elle a faits dans la belle collection des œuvres de Dieu.

L'île de Mascarenhas, la Sainte-Apollonie des Portugais, Bourbon avait son grand oiseau qui était pour elle ce qu'était le Dronte pour l'île Maurice, l'oiseau géant pour Madagascar, leur contemporain probable, au moins durant des siècles, le pendant certain de cette création tout à la fois collective et spéciale. Nous n'avons même pas un squelette de cet oiseau qu'a vu Dubois, dont il a laissé un si rapide portrait, et dont les restes qui gisent près de nous seront probablement un jour rencontrés.

Pour compléter enfin cette singulière et curieuse répartition, l'île Rodrigue avait eu du ciel un semblable présent : le Solitaire, qui avait la tristesse de sa destinée, l'instinct de sa destruction et qui, pour l'éviter et l'éloigner, se retirait seul dans les lieux sombres, écartés et déserts; le Solitaire a disparu. Il était pour cette petite île ce qu'était pour Madagascar, la Grande-Terre, son grand oiseau[1]; pour l'île Maurice, son Dronte[2]; pour l'île Bourbon, son hôte

ont été accidentellement mis en pièces sur place. Il est probable que cette pratique s'est faite bien anciennement et pendant longtemps, à en juger par les fragments d'œufs de l'Æpiornis qu'on rencontre en cet endroit : j'en ai possédé des débris ramassés sur ce lieu même.

[1] Qu'on pourrait nommer avec raison le *Didus Æpiornis*.

[2] *Didus Ineptus*.

Digitized by Google

colossal [1]. La même destinée a frappé tous ces êtres qui, sans doute, appartenaient à la même famille, diversifiés selon l'habitat, unis par un lien commun. La même cause d'origine leur a donné la même fin, une solidarité d'organisation et d'habitudes les a soumis à la même destruction. Partout ils ont été rayés du catalogue des êtres vivants.

Un sort pareil est près de s'accomplir de nos jours et sous nos yeux pour la Huppe de l'île Bourbon. L'oiseau connu sous le nom de *Huppe*, à cause de sa belle tête, si finement et si coquettement empanachée, était très-commun autrefois à l'île Bourbon. Presque disparue aujourd'hui, nous devons à cette espèce, qui n'existait que dans ce petit coin du monde, un souvenir dans notre Bulletin.

Cette Huppe est un oiseau délicat, du volume d'une moyenne colombe, avec un plumage qui égale la blancheur du lait, à l'exception des ailes, de la queue et du dos, qui sont d'un brun noir, ce qui justifie parfaitement le nom de *Huppe noire et blanche* que lui avait donné Buffon, le père des oiseaux. Son bec long et arqué, légèrement échancré du haut, ses paupières et ses pieds sont d'un jaune plus clair que l'or, avec les ongles d'un brun d'ivoire. Mais ce qui relève surtout cette merveille de simplicité et d'élégance, c'est une belle huppe blanche, composée de plumes de diverses longueurs, mais plus élevées au milieu, très-flexibles, à barbes désunies, mobiles, qui se recourbent en avant, comme la crête d'un cacatoès, lorsque, inquiet, joyeux, étonné ou fâché, l'oiseau les redresse à son gré. Ces plumes, dont toutes concourent à former la huppe, descendent en s'inclinant, plus courtes vers la nuque et le cou, où elles convergent en sillon vers la ligne médiane. Leur exquise légèreté, leur ténuité charmante les font ressembler à celles qui, fines et déliées, également désunies, composent la queue riche et splendide de l'Oiseau de paradis. Or, ces filles des bois, quand elles étaient nombreuses, volaient par bandes et allaient ainsi dans les forêts humides, en s'écartant peu les unes des autres, comme de bonnes compagnes ou comme des nymphes qui prennent un bain. Elles vivaient de baies, de graines et d'insectes. Et les créoles, dégoûtés pour ce dernier fait, les tenaient pour un gibier impur.

Parfois, venant des bois vers le littoral, toujours en volant et en sautant d'arbre en arbre, de branche en branche, souvent elles s'a-

[1] *Didus Nazareus.*

Digitized by Google

battaient par essaims sur les caféiers en fleurs, et il y en avait tant autrefois qu'au témoignage d'un habitant même de l'île Bourbon, dit le naturaliste Levaillant, elles causaient de grands dégâts aux caféiers en faisant tomber prématurément les fleurs. Mais ce ne sont pas les fleurs blanches du caféier que recherchaient les huppes en se conduisant ainsi, c'étaient les chenilles et les insectes qui les dévoraient; et en cela elles rendaient un important service à la sylviculture de l'île Bourbon et aux riches plantations de café dont cette terre était alors couverte, âge d'or du pays!

Mais à mesure que les déboisements inconsidérés se sont faits, à mesure que la terre s'est appauvrie et que les eaux ont déserté le ciel, elles aussi, les huppes, se sont retirées avec les forêts, se sont concentrées comme elles, puis enfin se sont réfugiées dans les endroits les plus inaccessibles où la destruction ne s'est pas lassée à les poursuivre. Deux formidables incendies dont nos grandes forêts ont été la proie, en des jours de sécheresse extrême, ont achevé de les anéantir, et aujourd'hui, pendant que j'écris ces lignes, peut-être il n'en reste plus une seule dans l'île entière. Et c'est vraiment un dommage irréparable.

En effet, ces huppes noires et blanches n'existaient qu'à l'île Bourbon : ni la grande île de Madagascar, ni le cap de Bonne-Espérance, comme on l'a cru longtemps, ne possédaient ce charmant oiseau. C'est donc une espèce à jamais disparue, dont la vue et l'agilité, le caractère aimable n'égayeront plus nos forêts, dont le sifflement joyeux et vif ne se fera jamais plus entendre au milieu de nos bois.

Que d'êtres retranchés ainsi au théâtre de la nature et à cette scène peuplée par la main prodigue et merveilleuse du Créateur!

Un compagnon de voyage autour du monde, par M. le Dr Auguste Vinson.

La vie si laborieuse et si correcte du naturaliste Commerson se trouva, bien malgré lui, traversée par le plus singulier épisode de roman qu'il fût donné à une imagination de rêver.

C'est cette anecdote que nous allons raconter, et comme elle a trait à un homme dont les dernières années se sont passées dans notre archipel, qui s'est illustré en décrivant notre flore, ce chapitre ne peut manquer de nous intéresser vivement.

Digitized by Google

Pendant que Commerson était à Rochefort y faisant ses préparatifs de voyage pour se rendre à Nantes et de là à Saint-Nazaire, où il avait reçu l'ordre de s'embarquer sur la corvette *l'Étoile*, en 1767, un jeune domestique vint un matin demander à lui parler. Le nouveau venu lui fit l'offre de ses services pour la campagne de circumnavigation et d'exploration scientifique qu'il allait entreprendre.

S'il faut peindre les choses dans leur véritable détail, nous devons du candidat à une association pareille le portrait suivant :

C'était un individu de taille moyenne, au corps très-amaigri, à la figure efféminée, mais doué d'une énergie surnaturelle ; une nature indéfinissable, montrant la faiblesse en apparence, la force en réalité, portant dans le regard quelque chose de profondément triste, dans la bouche gracieuse l'indifférence de la vie, dans l'ensemble des traits, enfin, une résolution plus que virile.

Le colloque suivant s'établit entre le naturaliste et le nouveau venu :

— Votre nom? lui demanda Commerson.

— Je m'appelle Baret... Vous n'aurez personne de plus dévoué. Je vous suivrai dans vos voyages, je vous aiderai dans vos recherches et je partagerai vos dangers.

— Soit, dit le naturaliste. Mais pour mes collections et mes travaux ?

— Je crois, monsieur, repartit Baret, avoir non-seulement la force et la volonté, mais un peu d'intelligence. J'apprendrai de vous la botanique et je deviendrai botaniste, les sciences naturelles et je deviendrai savant, et puis l'art des préparations. Je porterai vos instruments, vos armes, et je saurai bientôt m'en servir.

— C'est une chose entendue, répliqua Commerson, sans même regarder de nouveau l'inconnu.

La figure de Baret, en effet, reçut à cet instant et en entendant cette réponse, comme une illumination céleste. Il trembla de bonheur et réprima ses sentiments.

Depuis quelque temps, les démarches de Commerson étaient à son insu épiées par une jeune femme de vingt-quatre ans, pâle, amaigrie, qui le suivait avec un intérêt extrême. Lui ne se doutait de rien. Mais, à l'heure du départ, celle-ci ne vint pas... D'ailleurs, le réfléchi naturaliste, absorbé par la grandeur de sa mission, en proie encore au souvenir de la perte récente de sa chère

Digitized by Google

Pulchérie, cette femme qu'il s'était choisie pour épouse, n'aurait rien remarqué.

On s'embarqua et l'on partit de Saint-Nazaire. La corvette *l'Étoile* était commandée par M. Chenard de la Giraudais. Elle allait rejoindre l'illustre navigateur Bougainville qui, monté sur la frégate *la Boudeuse*, avait pris les devants et devait l'attendre à Rio-Janeiro. De là, les deux bâtiments, de conserve ou de concert, devaient aller à la recherche des terres inconnues, et montrer le pavillon de la France en des lieux ignorés.

Durant tout le voyage, Baret fut un modèle de soumission, de zèle et de dévouement. Son caractère conciliant, doux, obligeant, lui valut une sympathie universelle : les animaux qui, par instinct, s'y connaissent mieux que l'homme et dont, par goût, il s'occupait à bord, le préféraient à tous. Jamais un mouvement d'humeur ni un juron : un bon vouloir à toute épreuve; il en était ainsi de Baret non-seulement envers son maître, mais pour toutes les personnes du bord. Partout, et dans le détroit de Magellan, au milieu des neiges et des montagnes glacées, le zélé serviteur portait les provisions, les instruments de physique, les cahiers de plantes, les récoltes du botaniste, les animaux tués à la chasse; il travaillait avec un courage et une constance remarquables : les pieds nus dans la neige ou perdant ses chaussures pendant de longs trajets, à la clarté des aurores boréales ou dans la tempête, on le voyait toujours le même, impassible et infatigable. Il partait et arrivait toujours si chargé, que l'équipage et l'état-major lui avaient décerné, à l'unanimité, le surnom de *bête de somme*. Cet esprit fin et courageux imitait Brutus. Mais la besogne ne se limitant pas là, Commerson eut bientôt un aide des plus distingués, un élève devenu très-remarquable par ses connaissances en botanique et en histoire naturelle : toutes les branches de cette science lui devinrent très-familières et pour tous ce fut un sujet d'étonnement que cette intelligence nouvelle qui semblait s'éveiller, se développer et grandir à vue d'œil. Baret, comme il l'avait promis, était devenu un savant.

Tout allait à ravir, grâce aux dispositions et aux facultés du domestique botaniste.

Depuis longtemps déjà la campagne durait. Bien des terres avaient été découvertes par Bougainville et explorées par Commerson et son compagnon Baret. On avait visité l'Amérique, Rio-Janeiro, Buenos-Ayres, les îles Malouines, la Terre de Feu; or

Digitized by Google

avait pénétré dans le redoutable détroit de Magellan, exploré les côtes de la fabuleuse Patagonie qu'on croyait habitées par des géants. Enfin, on était entré dans l'océan Pacifique.

Un matin, dans un ciel splendide, on vit, aux reflets de l'aurore, une île aux gracieux panaches avec ses palmiers dont le soleil naissant dorait les cimes déployées. C'était un spectacle féerique. Bougainville, qui montait *la Boudeuse* et devant lequel s'offrait avec éclat cette magnifique apparition, venait de découvrir la belle île de Taïti, la reine de l'océan Pacifique comme on l'a surnommée depuis. Plein, sans doute, du souvenir de la description de Fénelon pour l'île de l'ancienne Grèce où se plaisait Vénus, il la salua du nom de Nouvelle-Cythère, tant elle lui parut séduisante.

L'état-major, son chef, descendirent à terre avec un certain nombre de marins. Commerson et Baret s'apprêtaient à y faire une moisson abondante de plantes, de fleurs et d'animaux. Cette terre féconde était vierge encore. Aucun botaniste ne l'avait foulée. Elle s'étendait au loin, divisée en deux presqu'îles qui régnaient comme deux vastes guirlandes au sein desquelles s'élevaient des montagnes couvertes de forêts. Des bananiers étalaient leurs feuilles entières qu'aucun vent n'avait déchirées; l'arbre à pain montait majestueusement avec son feuillage incisé, et des lianes aux fleurs pleines de fraîcheur couraient sur les plantes les plus variées.

Les indigènes joyeux, bons, hospitaliers, sans défiance et sans défaut, vinrent au-devant des navigateurs les aidant à débarquer. L'asile était sûr, l'accueil bienveillant. Ces vrais et grands enfants de la nature, aimables comme elle, voyaient dans les nouveaux venus des frères envoyés par leur dieu, Ivanou-Po, fils de la Nuit, être souverainement bon et qui ne punit jamais après la mort. Les dieux sont faits à l'image des peuples : ils réfléchissent leurs passions, bonnes ou mauvaises. Les cases confortables, faites avec les feuilles de palmiers, étaient rangées sur le littoral avec ordre, et placées sous l'ombrage des grands arbres, l'*Autocarpus incisa*, qui fournissait leur principal aliment. La propreté était exquise partout.

Les voyageurs étaient charmés de rencontrer un peuple aussi parfait. Bien qu'aucun n'entendît la langue nouvelle, les gestes spontanés, les démonstrations naïves y suffirent et donnaient plus d'expression à leur pantomine. Toutefois cette langue qu'on ne

Digitized by Google

comprenait que par l'action était bien douce : elle résonnait comme une musique mélodieuse. L'observation révéla bien plus et apprit à estimer ce peuple généreux. On y remarqua le respect pour les vieillards, la tendresse des parents pour leurs enfants, les caresses de ceux-ci pour les pères et mères, les attentions des naturels entre eux, les procédés affectueux entre frères et sœurs. Tous ces tableaux de mœurs douces émurent et impressionnèrent profondément les étrangers. Commerson, qui était mieux que personne apte à apprécier de tels faits, lui qui rêvait depuis si longtemps la république de Platon, la retrouva inopinément chez ces hommes primitifs. Aussi, pour en consacrer l'exception comme un rêve irréalisable, il nomma la nouvelle découverte : Utopie. Voilà donc Taïti doublement baptisée par deux hommes de génie, selon le caractère de chacun. Bougainville, le brillant officier, l'appelle la *Nouvelle-Cythère*, et Commerson, le poëte-philosophe, la nomme *Utopie*. C'est de là qu'est venu pour les îles de Bourbon et de France, l'Evi, le fruit de Cythère (*Spondias dulcis*).

Pendant qu'on admirait toutes ces choses nouvelles, les navigateurs étaient aussi de leur côté pour les naturels un vif objet de curiosité, d'enquête et d'intérêt. Tout à coup, un bruit de rires et d'éclats joyeux et ironiques se fit entendre. C'était le pauvre Baret qui avait bien du mal à se défendre de l'indiscrète curiosité exotique et qui était entouré par des indigènes et surtout par un groupe de femmes et de jeunes filles rieuses qui venaient de découvrir, sous les habits d'un homme, une personne de leur sexe. Elles n'en voulaient démordre et la montraient du doigt en se moquant et l'attiraient familièrement par ses vêtements.

Subitement dévoilée par cet incident auquel elle était loin de s'attendre, rouge, confuse, baignée de larmes, la pauvre Jeanne Baret se jeta aux pieds de Bougainville et lui demanda pardon de l'avoir trompé et d'avoir eu recours à ce stratagème pour mettre à exécution des projets qu'elle nourrissait depuis longtemps. Elle avoua que, née en Bourgogne, orpheline et sans fortune, la perte d'un procès l'avait décidée à tenter cette aventure et que, tourmentée par l'extrême désir de faire un voyage autour du monde, un tel déguisement avait pu lui permettre de profiter de l'occasion qui s'était présentée.

A partir de ce jour on eut pour cette jeune femme qui inspirait la pitié un redoublement d'égards et de respects. On s'étonna bien

Digitized by Google

plus encore du courage qu'elle avait jusque-là déployé, de l'abnégation et du dévouement dont elle avait fait preuve. Ce qu'il y eut de plus surprenant encore, c'est qu'avec ce flair irrécusable que donne la nature instinctive, les naturels de Taïti avaient, du premier coup, dépisté ce sexe qui se cachait et que nul à bord, durant une traversée de trois ans, n'avait même un instant soupçonné.

On trouve dans une biographie lue à notre Société par un de nos membres mort prématurément[1], une mention de ce fait :

« Pendant le cours de ses voyages, Commerson fut accompagné d'une jeune femme qui le secondait avec beaucoup d'intelligence dans ses herborisations. Elle avait voué à notre naturaliste la saine et franche amitié d'une sœur pour un frère. Afin de s'embarquer à bord de *l'Étoile*, elle avait pris des habits d'homme et s'était fait passer pour le domestique du savant qui, dit-on, n'eut connaissance de ce fait qu'une fois en mer. Ce qu'il y a de curieux, c'est que son sexe ignoré de tout l'équipage ne fut reconnu que par les insulaires de Taïti. *Ce fut la première femme qui eut la gloire de faire le tour du monde.* Cette jeune botaniste, qui était âgée de vingt-six ans, avait été au service de Commerson en Europe et le suivit dans toutes ses courses avec une fidélité à toute épreuve. »

On lit ailleurs, dans les *Esquisses biographiques*, publiées à l'île Maurice par M. Louis Bouton, les lignes suivantes : « Commerson était arrivé à l'Île de France avec un domestique du nom de Baret. Ce domestique était une femme à laquelle, dit-on, il avait inspiré un sentiment assez vif et qui s'était déguisée pour l'accompagner. Elle était devenue très-instruite et suivait Commerson dans toutes ses excursions... La perte d'un procès l'avait réduite à la dernière misère, et se trouvant à Rochefort, entraînée par la passion des voyages et craignant de ne pas être reçue à bord, elle avait trompé son maître en se présentant à lui sous des habits d'homme... »

Cet événement, arrivé au milieu des indigènes de Taïti, n'empêcha pas Commerson de tirer de cette île tout le parti que son laborieux courage lui avait fait espérer. Il ne s'en émut pas. Il garda même pour cette île fortunée ses plus doux souvenirs et ses meilleures paroles. Bougainville y touchait après une navigation par-

[1] Mon regretté cousin Émile Vinson, pharmacien de 1re classe. (*Biographie de Commerson.*)

Digitized by Google

semée de mille dangers auxquels venait s'ajouter l'appréhension de l'inconnu. La végétation luxuriante de cette terre promise, de ce nouvel Éden, offrit à Commerson un vaste champ d'observations. Cette perle du Pacifique est, pour le naturaliste, encore aujourd'hui, dit-on, peuplée de son immortel souvenir.

De l'océan Pacifique, Commerson visita la Nouvelle-Bretagne, la terre des Papous, les Moluques, Java et Batavia. Enfin, le 8 novembre 1769, après avoir affronté tant de dangers et de fatigues, il était à l'Île de France et y trouvait un ordre du Ministre engageant le gouverneur à le garder près de lui pour visiter Bourbon et Madagascar.

Au bout d'un mois, il vit repartir ses compagnons : les larmes aux yeux, il vit *l'Étoile* et *la Boudeuse*, Bougainville et ses officiers, ses frères, relever pour la France. Il vit les voiles s'éloigner et se perdre à l'horizon. Il avait accepté une nouvelle mission; il voulait s'en montrer digne.

Mais hélas! il ne devait plus revoir la France; quand tout le quittait et partait, un ami lui restait.

Seule et toujours fidèle, Jeanne Baret ne voulut pas abandonner son ami, celui auquel elle avait voué un dévouement sans bornes. Elle se fixait à l'Île de France au moment même où Bernardin de Saint-Pierre composait et créait l'immortelle églogue de *Paul et Virginie*.

Revue de géologie, par MM. Delesse et de Lapparent, tome XI.

La *Revue de géologie*, dont la publication a été commencée en 1860, est maintenant parvenue à son *onzième* volume. De même que l'Histoire des progrès de la géologie de d'Archiac, elle se propose de tenir au courant des progrès de la science. Les nombreux travaux qui paraissent chaque année y sont résumés d'une manière aussi concise que possible, et, quand cela est nécessaire, ils y sont l'objet d'une discussion. Une part assez large y est faite aux travaux publiés à l'étranger, particulièrement en Angleterre, en Italie et en Allemagne. On trouvera de plus dans la *Revue de géologie* les résultats de différentes communications qui ont été faites directement aux auteurs ainsi que des analyses inédites de roches qui ont surtout été exécutées dans les laboratoires des Écoles des mines et des ponts et chaussées.

Digitized by Google

ACTE OFFICIEL.

Par arrêté du Ministre, en date du 12 décembre 1874, M. Hugot, attaché au bureau des travaux historiques, est nommé secrétaire adjoint du Comité des travaux historiques et des sociétés savantes sous la direction de M. de la Villegille, secrétaire du Comité.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LE TOME VIII DE LA REVUE DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

MATHÉMATIQUES.

Exposition de la méthode de Hansen, pour le calcul des perturbations des petites planètes, par M. Dupuy. — Rapport de M. Puiseux, p. 1.

Mouvement d'un point matériel assujetti à rester sur un point fixe, eu égard au frottement, par M. Dieu. — Rapport de M. Puiseux, p. 2.

Handbook to the Mensurator, par M. W. Marsham Adams. — Rapport de M. Puiseux, p. 2.

Sur la géométrie non Euclidienne, par M. Delègue, p. 62.

Sur la solution des imaginaires, par M. Trémeau, p. 62.

Sur la solution du problème des trois corps, par M. Allégret, p. 63.

Mode de génération s'appliquant à toutes les courbes et les surfaces du second ordre, par M. Vaille, p. 63.

Sur le frottement, par M. Dieu, p. 64.

MÉCANIQUE.

Nouveau système de suspension des cloches, par M. l'abbé Éguillon, p. 63.

Pendule à oscillations ralenties, par M. l'abbé Bourdellès, p. 64.

ASTRONOMIE.

Loi de l'attraction astronomique et des masses des différents corps du système solaire, par M. E. Vicaire, p. 60.

Sur les changements d'axe de la terre, par M. Bourlot, p. 77.

Sur le déplacement continu de l'axe de la rotation diurne, variations des latitudes et des climats, par M. Bourlot, p. 171.

Digitized by Google

SCIENCES PHYSIQUES.

MÉTÉOROLOGIE.

Recherches sur le climat du Sénégal, par M. Borius. — Rapport de M. Renou, p. 6.

Tableau synoptique des températures de l'air et de l'état du ciel observés à Troyes, par M. Meugy. — Mention par M. Petit, p. 34.

Projet d'installation d'un observatoire météorologique permanent au pic du Midi, par M. Vaussenat, p. 68.

Aperçu du régime pluvial du bassin oriental de la Méditerranée, p. 69.

De l'observatoire météorologique du Puy-de-Dôme, par M. Alluard, p. 89.

Sur l'observatoire du pic du Midi de Bigorre, par M. Vaussenat, p. 175.

Climatologie de la ville de Fécamp, par M. Eugène Marchand, p. 247.

PHYSIQUE.

Expériences d'acoustique, par M. Gripon, p. 65.

Méthode pour la détermination de la densité de la vapeur de l'hydrogène phosphoré liquide, par M. Croullebois, p. 67.

Description d'un nouveau baromètre à *maxima* et à *minima*, par M. Michelle, p. 68.

Thermo-diffusion gazeuse produite au moyen de corps poreux humides, par M. Merget, p. 68.

Sur les générateurs de vapeur, par M. Ortolan, p. 69.

CHIMIE.

Action de l'acide azotique sur la houille, par M. Godefroy, p. 64.

Des produits de la distillation de l'*Assa fœtida*, par M. Guitteau, p. 66.

Sur la fabrication du sucre et sur l'emploi du plomb pour les conduites d'eau, par M. Edmond Pesier, p. 67.

MINÉRALOGIE.

Sur un échantillon de cuivre gris trouvé dans un rognon d'azurite de Chessy, par M. Gonnard. — Rapport de M. Delafosse, p. 9.

Nouvelle zéolithe découverte au Puy de Marman, par M. Gonnard. — Rapport de M. Delafosse, p. 9.

Minéralogie du département du Puy-de-Dôme, par M. Gonnard. — Rapport de M. Delafosse, p. 10.

Présence de la lithine dans le sol de la Limagne et dans les eaux minérales de l'Auvergne, par M. Truchot, p. 65.

Digitized by Google

SCIENCES NATURELLES.

GÉOLOGIE.

Recherches sur le delta du Var, par M. Chambrun de Rosemond, p. 70.

Observations sur le travail de M. Chambrun de Rosemond, par MM. Bovignier et Lecadre, p. 71.

Idem, par MM. Duval-Jouve, Dieulafait et Lory, p. 72.

Remarques au sujet d'une communication de M. Rey-Lescure sur les phosphates du département de Tarn-et-Garonne, par MM. Garrigou, Hébert, Bovignier, de Rouville et Raulin, p. 75.

Présentation de la carte agro-géologique du département de Tarn-et-Garonne, par M. Rey-Lescure, p. 74.

Observations sur les formations du lias de l'Orne et de la Mayenne, par M. Morière, p. 76.

Les terrains houillers en basse Normandie, par M. Vieillard, p. 77.

Présentation de la carte géologique de la partie des Alpes comprise dans la feuille de Briançon, par M. Lory, p. 82.

Présentation des cartes géologiques de l'arrondissement de Saint-Pons et de Béziers (Hérault), par M. de Rouville, p. 81.

Observations au sujet de la communication de M. de Rouville, par MM. Terquem et Duval-Jouve, p. 81.

Communication d'études sur la géologie de la Bretagne, par M. Delage, p. 80.

Des eaux minérales des Pyrénées, par M. le docteur F. Garrigou, p. 79.

Étude du terrain houiller du nord de la France, par M. Gosselet, p. 84.

Remarque au sujet de la communication de M. Gosselet sur le terrain houiller, par M. Bovignier, p. 84.

Note explicative de la carte agro-géologique et hydrologique du département de Tarn-et-Garonne, par M. Rey-Lescure, p. 127.

Sur les terrains de Gahard, par M. Médéric Delage, p. 132.

Considérations sur le delta du Var, par M. Chambrun de Rosemond, p. 157.

Description géologique et paléontologique de la colline de Lémenc sur Chambéry, par MM. L. Pillet et E. de Fromentel, p. 211.

Revue de géologie, par MM. Delesse et de Lapparent, p. 297.

PALÉONTOLOGIE.

Gisement de fossiles sur la commune d'Avoines (Orne). — Rapport de M. Hébert, p. 11.

Découvertes paléontologiques faites dans les fouilles exécutées au Havre, par M. Lennier, p. 88.

Présentation d'ossements recueillis au Mont-Dol (Ille-et-Vilaine), par M. Sirodot, p. 88.

BOTANIQUE.

Sur la flore du Loiret, par M. Nouël. — Rapport par M. Chatin, p. 14.

Digitized by Google

Sur les plantes introduites dans le département du Loiret, par M. Nouël. — Rapport par M. Chatin, p. 16.

Recherches sur les effets physiologiques de l'effeuillement du mûrier, par M. Faivre, p. 78.

Statistique botanique du Forez, par M. Legrand, p. 80.

Sur les mouvements des organes de la reproduction des plantes, par M. Heckel, p. 83.

Études anatomiques et physiologiques sur l'irritabilité des étamines de *Mahonia*, de *Berberis* et de *Sparmannia*, par M. E. Heckel, p. 163.

Étude anatomique des *Cyperus* de France, par M. Duval-Jouve, p. 87.

AGRICULTURE.

Concours agricoles de Saint-Quentin. — Rapport de M. Chatin, p. 11.

Sur les qualités fertilisantes du *Taffo*, par M. Dusautier. — Rapport de M. Chatin, p. 12.

Conseils sur la meilleure utilisation du purin, par M. Testard-Allin. — Rapport de M. Chatin, p. 13.

Sur la nielle des blés et sur les plantes observées au point de vue météorologique, par une commission de la Société d'agriculture d'Eure-et-Loir. — Rapport par M. Chatin, p. 17.

Visite au jardin d'acclimatation et d'expériences botaniques de M. Ch. Naudin à Collioure, par M. Roumeguère. — Rapport par M. Chatin, p. 19.

Sur l'élagage des arbres, par M. d'Arbois de Jubainville. — Rapport par M. Chatin, p. 20.

Analyses d'engrais et des *touraillons* ou radicelles d'orge germée, par M. Corenwinder. — Rapport par M. Chatin, p. 22.

Sur les applications de la science à l'agriculture, par M. Goussard, p. 80.

ZOOLOGIE.

Description des coléoptères de France et des pays limitrophes, par M. Albert Fauvel. — Rapport de M. Émile Blanchard, p. 23.

Comparaison de la faune de la Sibérie et des rives du fleuve Amour avec la faune de l'Europe centrale, par M. Fauvel. — Rapport par M. Émile Blanchard, p. 23.

Mention d'oiseaux rares observés dans le département du Calvados, par M. Goesle, p. 23.

Observations sur les organes respiratoires de la moule commune, par M. Sabatier, p. 76.

Mémoires sur les causes du bruit que font en volant les insectes hyménoptères, par M. Gaurichon, p. 83.

Présentation par M. Milne Edwards de la première livraison de l'ouvrage de M. le docteur Fromentel, intitulé *Études sur les Microzoaires*, p. 87.

Sur les draguages exécutés dans la fosse du Cap-Breton pendant l'année 1873, par MM. de Folin et Périer, p. 195.

Note sur un procédé relatif à la dissection du système nerveux chez les poissons, par M. Émile Baudelot, p. 202.

Observations sur divers sujets d'anatomie. — Langue du Caméléon. — Segments-

Digitized by Google

tion anomale du vitellus chez les Doris. — Canal digestif de l'*Asteracanthion rubens*, par M. S. Jourdain, p. 205.

Sur les qualités physiologiques du sang, par M. Boulet-Josse, p. 125.

Faune détruite. Les Æpiornidées et les Huppes de l'île Bourbon, par M. le docteur Auguste Vinson, p. 287.

ANTHROPOLOGIE.

Découverte, près de Cumières (Meuse), d'une cave ou habitation de l'homme préhistorique, par M. Félix Liénard, p. 84.

Sur l'homme préhistorique, station de Cumières, par M. Félix Liénard, p. 94.

Remarques sur l'intérêt des crânes recueillis par M. Liénard, p. 88.

Sur une sépulture des Troglodytes des Pyrénées, superposée à un foyer contenant des débris humains associés à des dents sculptées de lion et d'ours, par MM. Louis Lartet et Chaplain-Duparc, p. 112.

Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique, par M. Cotteau, p. 234.

MÉDECINE ET HYGIÈNE.

La clavelée en Provence : ses causes, son mode de propagation, sa prophylaxie, par M. le docteur Bourguet. — Rapport de M. Dechambre, p. 24.

Étude sur la rage, par M. le docteur Bergeret. — Rapport par M. Dechambre, p. 26.

Du point apophysaire dans les névralgies et de l'irritation spinale, par M. Armaingaud. — Rapport de M. Dechambre, p. 27.

Pneumonies et fièvres intermittentes pneumoniques, par M. Armaingaud. — Rapport par M. Dechambre, p. 28.

Des institutions d'hygiène publique, par M. Armaingaud. — Rapport par M. Dechambre, p. 29.

Bras artificiel inventé par M. l'abbé Néel. — Rapport par M. Dechambre, p. 29.

L'ovotomie abdominale ou opération césarienne, par M. le docteur Baudon. — Rapport par M. Dechambre, p. 31.

De la fièvre aphtheuse au point de vue de la police sanitaire, par M. Philippe. — Rapport par M. Dechambre, p. 32.

De l'hygiène de la première enfance, par M. le docteur Caron, p. 70.

Lecture d'un mémoire intitulé : *Influence du climat d'Alger sur la morve et le farcin*, par M. Decroix, p. 82.

Dépôt d'un mémoire sur le choléra, par M. Evrard, p. 83.

Présentation d'un ophthalmoscope, par M. Monnoyer, p. 84.

Organisation du service des aliénés dans les asiles, par M. le docteur Labitte, p. 87.

De la colonisation des aliénés, par M. le docteur Labitte, p. 109.

Sur des résultats immédiats de l'emploi de la méthode hémostatique d'Esmach à la clinique de Nancy, par M. Simonin, p. 122.

Note pour servir à l'étude de la genèse du choléra et de ses modes de propagation, par M. le docteur Évrard, p. 153.

INDUSTRIE.

Cours de sucrerie, par M. Vivien. — Rapport de M. Turgan, p. 3.

Cours de blanchiment, par M. Sancéry. — Rapport de M. Turgan, p. 3.

Digitized by Google

FAITS DIVERS.

Projet de réforme de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur, proposé par M. Baudrimont. — Mention par M. Petit, p. 34.

Notice nécrologique sur Charles Eugène-Delaunay, membre de l'Institut. — Mention par M. Petit, p. 34.

Réunion annuelle des Sociétés savantes (session de 1874). Arrêté du Ministre de l'instruction publique concernant la distribution des récompenses et les travaux de la réunion, p. 36.

Discours du Ministre à la réunion des Sociétés savantes à la Sorbonne, p. 41.

Allocution de M. Le Verrier à la séance d'ouverture de la réunion des Sociétés savantes (session de 1874), p. 39.

Distribution des récompenses accordées aux Sociétés savantes, p. 40.

Annonce du transfert de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg à Nancy, par M. Monnoyer, p. 83.

Exposé de l'histoire naturelle des îles Hawaï, par M. Jouan, p. 86.

Quelques observations pendant un séjour à Madagascar, par M. Auguste Vinson, p. 214.

Un compagnon de voyage autour du monde, par M. le docteur Auguste Vinson, p. 291.

ACTE OFFICIEL.

Arrêté du Ministre, nommant M. Hugot secrétaire adjoint du Comité des travaux historiques et des sociétés savantes, p. 298.

Digitized by Google

TABLE

DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

A

Aix. — Académie des sciences, agriculture, arts et belles-lettres. — Rapport sur les mémoires, par M. Dechambre, p. 24.

B

Besançon. — Société médicale. — Rapport sur le Bulletin, par M. Dechambre, p. 26.

Bordeaux. — Société des sciences physiques et morales. — Rapport sur les mémoires, par M. Puiseux, p. 1.

C

Caen. — Société linnéenne de Normandie. — Rapport sur le Bulletin, par M. Émile Blanchard, p. 23.

Chartres. — Commission scientifique d'Eure-et-Loir. — Rapport sur le Bulletin, par M. Chatin, p. 17.

L

Lille. — Comice agricole. — Rapport sur les archives du nord de la France, par M. Chatin, p. 22.

Lyon. — Académie (classe des sciences). — Rapport sur les mémoires, par M. Puiseux, p. 2.

Société d'agriculture. — Rapport sur les Annales, par M. Delafosse, p. 9.

O

Orléans. — Société d'agriculture, sciences, belles-lettres et arts. — Rapport de M. Chatin, p. 14.

P

Perpignan. — Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales. — Rapport sur le Bulletin, par M. Chatin, p. 19.

Digitized by Google

S

Saint-Quentin. — Société industrielle. — Rapport sur les Bulletins, par M. Turgan, p. 3.

Comice agricole de l'arrondissement. — Rapport sur le Bulletin, par M. Chatin, p. 11.

T

Troyes. — Société académique d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube. — Rapport sur les mémoires, par M. Petit, p. 33.

V

Valenciennes. — Rapport sur la Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, par M. Chatin, p. 20.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEURS.

A

ALLÉGRET, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'argent, p. 47.
Mention de ses travaux de mathématiques, p. 53.
Sur la solution du problème des trois corps, p. 63.
ALLUARD. — De l'observatoire météorologique du Puy-de-Dôme, p. 89.
AOUST (L'abbé). — Lauréat du concours de 1873. — Médaille d'or, p. 47.
Mention de son ouvrage sur l'analyse infinitésimale des courbes planes, p. 53.
ARBOIS DE JUBAINVILLE (D'). — Sur l'élagage des arbres. — Rapport de M. Chatin, p. 20.
ARBAUMONT (D'), nommé officier de l'instruction publique, p. 48.
ARMAINGAUD. — Du point apophysaire dans les névralgies et de l'irritation spinale. — Rapport par M. Dechambre, p. 27.
Pneumonies et fièvres intermittentes pneumoniques. — Rapport de M. Dechambre, p. 28.
Institutions d'hygiène publique. — Rapport de M. Dechambre, p. 29.

B

BAUDELOT (Émile). — Note sur un procédé relatif à la dissection du système nerveux chez les poissons, p. 202.
BAUDON. — L'ovotomie abdominale, ou opération césarienne. — Rapport par M. Dechambre, p. 31.
BAUDRIMONT. — Projet de réforme de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur. — Mention par M. Petit, p. 34.
BERGERET. — Étude sur la rage. — Rapport par M. Dechambre, p. 26.
BLANCHARD (Émile). — Rapport sur les travaux d'entomologie de M. Fauvel, et mention d'oiseaux rares rencontrés dans le département du Calvados, p. 23.
Discours à la distribution des récompenses aux Sociétés savantes, p. 50.
BORELLY, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'argent, p. 47.
Mention de ses travaux d'astronomie, p. 53.
BORIUS. — Recherches sur le climat du Sénégal. — Rapport de M. Renou, p. 6.
BORNET, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'or, p. 47.
Aperçu de ses travaux sur les lichens, p. 57.

Digitized by Google

Boulet-Josse. — Sur les qualités physiologiques du sang, p. 125.
Bourdellès (L'abbé). — Pendule à oscillations ralenties, p. 64.
Bourguet. — La clavelée en Provence : ses causes, son mode de propagation, sa prophylaxie. — Rapport par M. Dechambre, p. 24.
Bourjot. — Remarques au sujet des recherches sur le delta du Var, par M. Chambrun de Rosemond, p. 74.
Bourlot. — Sur les changements d'axe de la terre, p. 77.
Bovignier. — Observations au sujet des recherches sur le delta du Var, par M. Chambrun de Rosemond, p. 71, et d'une communication de M. Rey-Lescure, relative aux phosphates, p. 75.

C

Caron. — Hygiène de la première enfance, p. 70.
Chambrun de Rosemond. — Recherches sur le delta du Var, p. 70.
Considérations sur le delta du Var, p. 57.
Chantre, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'argent, p. 47.
Mention de ses travaux de géologie, p. 55.
Chaplain-Duparc. — Sur une sépulture des Troglodytes des Pyrénées, p. 112.
Chassaing (Augustin), nommé officier d'académie, p. 49.
Chatin. — Rapport sur les concours agricoles de Saint-Quentin, p. 11.
Sur une notice de M. Dusautier, relative aux qualités fertilisantes du *Tafo*, p. 12.
Sur les conseils de M. Testard-Allin, relatifs à la meilleure utilisation du purin, p. 13.
Sur la flore du Loiret, par M. Nouël, p. 14.
Sur les plantes introduites dans le département du Loiret, par M. Nouël, p. 16.
Rapport sur des instructions d'une commission scientifique d'Eure-et-Loir, relatives à la nielle des blés et aux plantes observées au point de vue météorologique, p. 17.
Sur une visite au jardin d'acclimatation de M. Ch. Naudin à Collioure, par M. Roumeguère, p. 19.
Sur un mémoire de M. d'Arbois de Jubainville, relatif à l'élagage des arbres, p. 20.
Sur les travaux de M. Corenwinder, relatifs à la composition chimique des engrais, p. 22.
Chazaud, nommé officier d'académie, p. 49.
Chevrier (Jules), nommé officier d'académie, p. 49.
Collenot, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'argent, p. 47.
Mention de sa description géologique de l'Auxois, p. 54.
Corenwinder. — Analyse d'engrais et des touraillons ou radicelles d'orge germée. Rapport par M. Chatin, p. 22.
Cotteau. — Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique, p. 234.
Cournault (Charles), nommé chevalier de la Légion d'honneur, p. 49.
Croullebois. — Méthode pour la détermination de la densité de vapeur de l'hydrogène phosphoré liquide, p. 67.

Digitized by Google

D

Dechambre. — Rapport sur un mémoire de M. Bourguet : La clavelée en Provence, p. 24.
Sur un mémoire de M. Bergeret : Étude sur la rage, p. 26.
Sur diverses notices de M. le docteur Armaingaud : 1° De l'irritation spinale; 2° Pneumonies et fièvres intermittentes pneumoniques; 3° De nos institutions d'hygiène publique, p. 27.
Sur un bras artificiel inventé par M. l'abbé Néel, p. 29.
Sur un ouvrage de M. le docteur Baudon intitulé : L'ovotomie abdominale, p. 31.
Sur une notice de M. Philippe, intitulée : De la fièvre aphtheuse au point de vue de la police sanitaire, p. 32.
Decroix. — Lecture d'un mémoire intitulé : Influence du climat d'Alger sur la morve et le farcin, p. 82.
Delafosse. — Rapport sur trois notices relatives à la minéralogie, par M. Gonnard : 1° Échantillon de cuivre gris; 2° Nouvelle zéolithe découverte au Puy de Marman; 3° Minéralogie du département du Puy-de-Dôme, p. 9.
Delage (Médéric). — Communication d'études sur la géologie de la Bretagne, p. 80.
Sur les terrains de Gahard, p. 152.
Delègue. — Sur la géométrie non Euclidienne, p. 62.
Delesse. — Revue de géologie, p. 297.
Delfortrie, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'argent, p. 47.
Mention de ses travaux de paléontologie, p. 56.
Devoulx (Albert), nommé officier d'académie, p. 49.
Deschamps de Pas, nommé officier de l'instruction publique, p. 48.
Dieu. — Mouvement d'un point matériel assujetti à rester sur un point fixe, eu égard au frottement. — Rapport de M. Puiseux, p. 2.
Sur le frottement, p. 64.
Dieulafait. — Observations au sujet du delta du Var, par M. Chambrun de Rosemond, p. 72.
Dumortier, nommé officier d'académie, p. 49.
Mention de ses travaux de géologie, p. 55.
Dupuy. — Exposition de la méthode de Hansen, pour le calcul des perturbations des petites planètes. — Rapport de M. Puiseux, p. 1.
Durand (Hippolyte), nommé officier de l'instruction publique, p. 49.
Dusautier. — Sur les qualités fertilisantes du *Taffo*. — Rapport de M. Chatin, p. 12.
Duval-Jouve. — Observations au sujet des recherches sur le delta du Var, par M. Chambrun de Rosemond, p. 72.
Étude anatomique des *Cyperus* de France, p. 87.

E

Éguillon (L'abbé). — Nouveau système de suspension des cloches, p. 63.
Évrard. — Dépôt d'un mémoire sur le choléra, p. 83.

Digitized by Google

F

Faivre. — Recherches sur les effets physiologiques de l'effeuillement du mûrier. p. 78.
Falsan, nommé officier d'académie, p. 49.
Mention de ses travaux de géologie, p. 55.
Fauvel (Albert). — Description des coléoptères de France et des pays limitrophes. Rapport par M. Émile Blanchard, p. 23.
Comparaison de la faune de Sibérie et des rives du fleuve Amour avec la faune de l'Europe centrale, p. 23.
Fines (Le docteur), lauréat du concours de 1873. — Médaille d'or, p. 47.
Aperçu de ses travaux de météorologie, p. 50.
Folin (De). — Sur les draguages exécutés dans la fosse du Cap-Breton pendant l'année 1873, p. 195.
Fourtou (De). — Voyez Ministre de l'instruction publique.
Fromentel (E. de). — Présentation de la première livraison de l'ouvrage intitulé : Études sur les Microzoaires, p. 87.
Description géologique et paléontologique de la colline de Lémenc, p. 211.

G

Garrigou. — Remarques au sujet des recherches sur le delta du Var, par M. Chambrun de Rosemond, p. 73, et d'une communication de M. Rey-Lescure, relative aux phosphates, p. 75.
Des eaux minérales des Pyrénées, p. 79.
Gaurichon. — Dépôt d'un mémoire sur les causes du bruit que font en volant les insectes hyménoptères, p. 83.
Geslin de Bourgogne, nommé officier de l'instruction publique, p. 48.
Giraud, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'argent, p. 47.
Godefroy. — Action de l'acide azotique sur la houille, p. 64.
Goesle. — Mention d'oiseaux rares observés dans le département du Calvados, p. 23.
Gonnard. — Sur un échantillon de cuivre gris trouvé dans un rognon d'azurite de Chessy, p. 9.
Nouvelle zéolithe découverte au Puy de Marman, p. 9.
Minéralogie du département du Puy-de-Dôme. — Rapport de M. Delafosse, p. 10.
Gosselet. — Étude du terrain houiller du nord de la France, p. 84.
Goussard. — Sur les applications de la science à l'agriculture, p. 80.
Grazilier (L'abbé), nommé officier d'académie, p. 49.
Gripon. — Expériences d'acoustique, p. 65.
Guigue, nommé officier d'académie, p. 49.
Guitteau. — Des produits de la distillation de l'*Assa fœtida*, p. 66.

H

Hamy. — Remarques sur l'intérêt des crânes recueillis par M. Liénard, p. 88.

Digitized by Google

Hébert. — Rapport sur un gisement de fossiles dans la commune d'Avoines (Orne), signalé par M. le curé d'Avoines, p. 11.
Remarques au sujet des communications de MM. Rey-Lescure et Bourlot, p. 75 et 77.
Heckel. — Sur les mouvements des organes de la reproduction des plantes, p. 83.
Études anatomiques et physiologiques sur l'irritabilité des étamines de *Mahonia*, de *Berberis* et de *Sparmannia*, p. 163.
Hugot, nommé secrétaire adjoint du Comité des travaux historiques et des sociétés savantes, p. 298.

J

Jouan. — Exposé de l'histoire naturelle des îles Hawaï, p. 86.
Jourdain (S.). — Observations sur divers sujets d'anatomie. — Langue du Caméléon. — Segmentation du vitellus chez les Doris. — Canal digestif de l'*Asteracanthion rubens*, p. 205.

L

Labitte (Docteur). — Sur le service des aliénés dans les asiles, p. 87.
De la colonisation des aliénés, p. 109.
Lapparent (De). — Revue de géologie, p. 297.
Lartet (Louis). — Sur une sépulture des Troglodytes des Pyrénées, superposée à un foyer contenant des débris humains associés à des dents sculptées de lion et d'ours, p. 112.
Le Breton (L'abbé), nommé officier d'académie, p. 49.
Mention de ses travaux de météorologie, p. 53.
Lecadre. — Remarques au sujet des recherches sur le delta du Var, par M. Chambrun de Rosemond, p. 71.
Legrand. — Statistique botanique du Forez, p. 80.
Lennier, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'argent, p. 47.
Mention de ses recherches de géologie et de paléontologie, p. 56.
Mention de découvertes paléontologiques faites dans les fouilles exécutées au Havre, p. 88.
Le Verrier. — Allocution à la séance d'ouverture de la réunion des Sociétés savantes (session de 1874), p. 39.
Liénard (Félix). — Découverte, près de Cumières (Meuse), d'une cave ou habitation de l'homme préhistorique, p. 84.
Lory. — Remarques au sujet des recherches sur le delta du Var, par M. Chambrun de Rosemond, p. 72.
Tracé géologique de la partie des Alpes françaises comprise dans la feuille de Briançon, p. 82.
Loyseau-Grandmaison, nommé officier de l'instruction publique, p. 48.

M

Marchand (Eugène). — Climatologie de la ville de Fécamp, p. 247.
Marsham Adams. — Handboock to the Mensurator. — Rapport de M. Puiseux, p. 2.
Martin, nommé officier de l'instruction publique, p. 49.
Mention de ses travaux de météorologie, p. 53.

Digitized by Google

Masgart. — Remarque au sujet d'une communication de M. Croullebois.
Massieu, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'argent, p. 48.
Mention de son mémoire sur la théorie des fonctions caractéristiques des fluides et la théorie des vapeurs, p. 53.
Mellet (Le comte), nommé officier de l'instruction publique, p. 49.
Mergey. — Thermo-diffusion gazeuse produite au moyen de corps poreux humides, p. 68.
Meugy. — Tableau synoptique des températures et de l'état du ciel observés à Troyes. — Mention par M. Petit, p. 34.
Michelle. — Description d'un nouveau baromètre à *maxima* et à *minima*, p. 68.
Millière (Pierre), lauréat du concours de 1873. — Médaille d'or, p. 47.
Aperçu de ses recherches sur les métamorphoses des lépidoptères, p. 56.
Ministre de l'instruction publique. — Arrêté concernant la distribution des récompenses et l'ordre des travaux à la réunion des Sociétés savantes (session de 1874), p. 56.
Discours lu à la réunion des Sociétés savantes, à la Sorbonne, p. 41.
Monnoyer. — Annonce du transfert de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg à Nancy, et présentation d'un ophthalmoscope, p. 83.
Morière. — Sur la formation du lias de l'Orne et de la Mayenne, p. 76.

N

Naudin. — Aperçu de ses expériences sur les végétaux, p. 51.
Néel (L'abbé). — Invention d'un bras artificiel. — Rapport par M. Dechambre, p. 29.
Nouël. — Sur la flore du Loiret. — Rapport de M. Chatin, p. 14.
Sur les plantes introduites dans le département du Loiret. — Rapport par M. Chatin, p. 16.

O

Olry, nommé officier d'académie, p. 49.
Ortolan. — Sur les générateurs de vapeur, p. 69.

P

Papier, nommé officier d'académie, p. 49.
Mention de ses travaux sur les gisements de minéraux, p. 54.
Périer, nommé officier d'académie, p. 49.
Sur les draguages exécutés dans la fosse du Cap-Breton pendant l'année 1873, p. 195.
Péron, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'argent, p. 48.
Mention de ses travaux de géologie, p. 54.
Pesier (Edmond). — Sur la fabrication du sucre et sur l'emploi du plomb pour les conduites d'eau, p. 67.
Petit. — Rapport sur les mémoires de la Société académique de l'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube, p. 33.
Philippe. — De la fièvre aphtheuse au point de vue de la police sanitaire. — Rapport par M. Dechambre, p. 32.
Pierre (Isidore). — Mention de ses recherches sur les alcools et les acides, p. 54.

Digitized by Google

Pillet (L.). — Description géologique et paléontologique de la colline de Lémenc sur Chambéry, p. 211.
Poquet (L'abbé), nommé officier d'académie, p. 49.
Puchot, lauréat du concours de 1873. — Médaille d'argent, p. 98.
Mention de ses recherches sur les alcools et les acides, p. 54.
Puiseux. — Rapport sur un ouvrage de M. Dupuy : Exposition de la méthode de Hansen pour le calcul des perturbations des petites planètes, p. 1.
Sur un mémoire de M. Dieu : Mouvement d'un point matériel assujetti à rester sur une surface fixe, eu égard au frottement, p. 2.
Sur le *Mensurator* de M. W. Marsham Adams, p. 2.

Q

Quélet (Le docteur), nommé officier d'académie, p. 49.
Mention de son ouvrage sur les mousses, p. 57.

R

Raulin. — Aperçu du régime pluvial du bassin oriental de la Méditerranée, p. 69.
Remarque au sujet d'une communication de M. Rey-Lescure, relative aux phosphates, p. 76.
Renou. — Rapport sur l'ouvrage intitulé : Recherches sur le climat du Sénégal, par M. Borius, p. 6.
Rey-Lescure. — Présentation d'une carte agro-géologique du département de Tarn-et-Garonne, p. 74.
Note explicative de la carte agro-géologique et hydrologique du département de Tarn-et-Garonne, p. 127.
Roumeguère. — Visite au jardin d'acclimatation et d'expériences botaniques de M. Ch. Naudin à Collioure. — Rapport de M. Chatin, p. 19.
Rouville (De). — Remarques au sujet des recherches sur le delta du Var, par M. Chambrun de Rosemond, et d'une communication de M. Rey-Lescure relative aux phosphates, p. 74 et 75.
Présentation des cartes géologiques des arrondissements de Saint-Pons et de Béziers (Hérault), p. 81.

S

Sabatier. — Observations sur les organes respiratoires de la moule commune, p. 76.
Sancery. — Cours de blanchiment. — Rapport de M. Turgan, p. 3.
Simonin. — Sur les résultats immédiats de l'emploi de la méthode hémostatique d'Esmach à la clinique de Nancy, p. 122.
Sire, nommé officier d'académie, p. 49.
Sirodot. — Présentation d'ossements recueillis au Mont-Dol (Ille-et-Vilaine), p. 88.

T

Teissier (Octave), nommé chevalier de la Légion d'honneur, p. 49.
Terquem. — Remarque au sujet d'une communication de M. de Rouville, relative à l'enseignement de la géologie dans les écoles, p. 81.

Digitized by Google

Testard-Allin. — Conseils sur la meilleure utilisation du purin. — Rapport par M. Chatin, p. 13.
Tremeau. — Solution des imaginaires, p. 62.
Truchot. — Présence de la lithine dans le sol de la Limagne et dans les eaux minérales de l'Auvergne, p. 65.
Turgan. — Rapport sur un cours de sucrerie, par M. Vivien, et sur un cours de blanchiment par M. Sancery, p. 3.

V

Vaille. — Mode de génération s'appliquant à toutes les courbes et les surfaces du second ordre, p. 63.
Vaussenat. — Projet d'installation d'un observatoire météorologique permanent au pic du Midi, p. 68.
Sur l'observatoire du pic du Midi de Bigorre, p. 175.
Vicaire (E.). — Loi de l'attraction astronomique et des masses des différents corps du système solaire, p. 60.
Vieillard. — Le terrain houiller en basse Normandie, p. 77.
Vinson (Auguste). — Quelques observations pendant un séjour à Madagascar, p. 214.
Faune détruite. — Les Æpiornidées et les Huppes de l'île Bourbon, p. 287.
Un compagnon de voyage autour du monde, p. 291.
Vivien. — Cours de sucrerie. — Rapport de M. Turgan, p. 3.

FIN DU TOME VIII.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LA REVUE DES SOCIÉTÉS SAVANTES DES DÉPARTEMENTS
se vend au prix de 9 francs le volume.

ON SOUSCRIT A PARIS,

CHEZ GERMER-BAILLIÈRE, LIBRAIRE,

17, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google